


ASSOCIATED MEDICAL SERVICES INCORPORATED
1937
MEDICAL CARE BY PREPAYMENT

ANNALES
DE CHIMIE;
OU
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

Le prix eſt de 3 liv. 12 ſ. le volume broché.

ANNALES DE CHIMIE;

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

Par MM. MORVEAU, LAVOISIER, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, DIETRICH, HASSENFRATZ & ADET.

TOME SIXIÈME.



A PARIS,

RUE ET HÔTEL SERPENTE.

Et se trouve à LONDRES,

Chez JOSEPH DE BOFFE, Libraire, Gerard-Street, N°. 7 Soho.

M. DCC. XC.



ANNALES DE CHIMIE;

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

EXTRAIT

DU JOURNAL DE CRELL DE 1789,

Par M. HASSENFRATZ.

Observations Minéralogiques de M. KLAPROTH.

---

§. I.

L'ANALYSE du zir-kons a donné beaucoup de peine à M. Klaproth; mais il en a été bien récompensé par la découverte d'une terre par-

ticulière & qui lui paroît tout-à-fait nouvelle; les détails des expériences que ce ſavant a faites ſur cette pierre doivent être imprimés dans le Journal des Curieux de la Nature de Berlin; ſes parties conſtituantes ſont,

Terre ſilicée,	31,5
Oxide de fer mélangé de nikel,	0,5
Terre étrangère,	68
Total,	100

Les parties conſtituantes du ſpath adamantin, après la ſéparation de quelques grains de fer magnétique diſſéminés çà & là à la ſurface, ſont deux tiers de terre alumineuſe & un tiers d'une terre particulière qui ſe laiſſe diſſoudre difficilement lorſqu'elle eſt combinée avec la terre alumineuſe, & qui devient totalement inſoluble dans les acides & les alkalis à l'inſtant de ſa ſéparation.

Les expériences de M. Klaproth ſur les parties conſtituantes de beaucoup de pierres précieuſes, ne ſont pas encore finies; mais les réſultats diffèrent déjà beaucoup de ceux du célèbre Bergman.

M. Woulf, & pluſieurs autres chimiſtes,

avoient regardé l'acide ſulfurique comme le minéraliſateur d'une mine de mercure que l'on exploite en Saxe depuis ſeize ſiècles environ, & qui a toujours produit une quantité conſidérable de mercure. M. Klaproth ayant viſité le cabinet de l'électeur de Saxe lors d'un petit voyage qu'il fit à Dreſde, & y ayant trouvé un morceau de cette mine peſant pluſieurs livres, en demanda un fragment pour en faire l'analyſe. D'après les réſultats de ſes expériences, dont il a lu les détails à l'académie royale des ſciences, cette mine contenoit,

Mercure,	67,75
Oxide de fer,	6
Oxide muriatique concentré,	21
Acide ſulfurique,	0,25
Terre alumineuſe,	0,5
Terre calcaire,	0,25
Total,	95,75
Perte,	4,25

On a découvert depuis peu ſur de la galène de Przibram en Bohême & ſur quelques morceaux de mines d'antimoine en plume de Braun

en Saxe, une ſubſtance qui criſtalliſe ordinairement en petits quadrilatères formés par de petites tables ou feuillets d'une couleur de perle blanchâtre. M. Klaproth n'ayant pu ſe procurer une grande quantité de cette ſubſtance, n'en a encore eſſayé qu'une once. Les expériences qu'il a faites juſqu'à préſent paroiſſent confirmer l'opinion de M. Hacquet, qui penſe que c'eſt un oxide d'antimoine minéraliſé par l'acide muriatique, donc un muriate d'antimoine. M. Klaproth n'oſe cependant pas prononcer, juſqu'à ce qu'il ait analyſé une plus grande quantité de cette ſubſtance.

Ne pouvant en mettre qu'une parcelle ſur le charbon dans l'analyſe au chalumeau, cette parcelle s'eſt échappée avant qu'elle ait été entièrement pénétrée par la chaleur; elle devient fuſible auſſi-tôt qu'elle ſe pénètre de la chaleur de la flamme, & s'exhale à l'inſtant en vapeur blanche; le charbon ſe couvre d'une pouſſière blanchâtre *antimoniale* ſi légère, qu'elle diſparoît au moindre ſouffle, avant même que les grains métalliques aient pu ſe réduire : lorſqu'on opère la fuſion par le moyen du borax, on obtient, à la vérité, quelques grains de régule, mais ils s'échappent ſur le champ en vapeur blanche.

Le muriate antimonial préparé par l'art, ou cette ſubſtance que l'on connoiſſoit autrefois ſous le nom de *mercurius vitæ*, eſt auſſi ſuſceptible de ſe criſtalliſer en petits feuillets quarrés d'un blanc éclatant, & ſe comporte au chalumeau abſolument de la même manière que la ſubſtance dont nous venons de parler. Pour obtenir des criſtaux, il faut que le *beurre d'antimoine* (muriate d'antimoine ſublimé) ait été précipité par une quantité d'eau très-médiocre, & que le vaſe ait été tranſporté en un lieu tranquille & ſans avoir éprouvé de ſecouſſe.

M. Klaproth a analyſé les apatites de Saxe, dans leſquels il a trouvé du phoſphate calcaire; ce qui confirme l'opinion de M. Werner, qui préſumoit que l'acide phoſphorique étoit une des parties conſtituantes de cette pierre.

M. Raſpe ayant élevé des doutes ſur l'obſervation de M. Bergman, que le manganèſe attiroit l'humidité de l'air & s'y oxidoit de nouveau, M. Klaproth a cru devoir répéter les expériences du célèbre chimiſte ſuédois. Il a fait diſſoudre de l'oxide noir de manganèſe dans l'acide nitreux, il a précipité de cette diſſolution par le carbonate de potaſſe, un oxide blanc de manganèſe; il a mis cet oxide blanc dans un creuſet préparé à la manière de Berg-

man, lui a fait ſubir un grand degré de feu, & a obtenu par ce procédé un régule grumelé. A peine ce manganèſe a-t-il été retiré de la pouſſière de charbon qui y étoit attachée, & a-t-il été placé ſur du papier à l'air libre, que l'on reſſentit dans le laboratoire une forte odeur de gaz hydrogène ; le manganèſe perdit ſa forme réguline & prit l'apparence d'une pouſſière brune obſcure : ce régule a continué de s'oxider pendant trois jours & a laiſſé dégager une odeur d'hydrogène.

M. de Fourcroy, & pluſieurs autres chimiſtes, ont répété l'expérience de Bergman, & ont obtenu le même réſultat.

L'oxide de manganèſe criſtalliſé d'Ilsfeld, étant réduit de la même manière, donne un régule tout-à-fait ſemblable en apparence, mais n'attire point l'humidité de l'air, ne s'oxide point & ne laiſſe pas dégager d'odeur de gaz hydrogène.

M. Raſpe croit poſſéder une terre de diamant qu'il a eue de la Chine ; mais M. Klaproth, qui poſsède deux échantillons de cette terre, qui viennent du cabinet de M. Greville, à Londres, dont l'un eſt blanchâtre & l'autre un peu gris, aſſure que cette terre n'eſt autre choſe que la pouſſière du ſpath adamantin, & que

les habitans de la Chine & du Bengale l'emploient avec avantage pour tailler & aiguifer les pierres précieufes.

§. II.

M. Georges Paerfon du college des arts & profeffeur de médecine & de chimie à Londres, vient de faire des obfervations fur la criftallifation en rhombes du phofphate de foude, & fur fon emploi comme laxatif.

MM. Lavoifier, Fourcroy, Sage & Klaproth ont combiné de plufieurs manières la foude avec l'acide phofphorique; mais les réfultats de leurs travaux ont fourni des fels tout-à-fait différens de ceux que M. Paerfon a obtenus par le mélange de cet acide avec la foude.

Le *fel fufible d'urine* que MM. Rouelle & Prouft préparoient, de même que le *fel perlé miraculeux* de Haupt, font formés d'un mélange d'acide phofphorique & de foude; cependant ces fels diffèrent effentiellement de celui que M. Paerfon a obtenu.

M. Paerfon fit d'abord de l'acide phofphorique à la manière de M. Lavoifier; il mêla 500 grains de phofphore avec 1500 d'acide nitrique dont la pefanteur fpécifique eft

de 1,5 & 7° 6 gros ½ d'eau diſtillée; il obtint après la décompoſition de l'acide nitrique 1100 grains d'acide phoſphorique dont la peſanteur ſpécifique étoit de 1,80 à 1,87.

Il fit diſſoudre 1400 grains de ſoude criſtalliſée dans 2100 grains d'eau diſtillée dont la température étoit de 52 degrés ½; il verſa peu à peu dans cette diſſolution 50 grains d'acide phoſphorique : le mélange s'échauffa, & l'ébullition ne tarda pas à ſe manifeſter; il laiſſa bouillir le tout quelque tems. Il perdit par cette ébullition & par le dégagement de l'acide carbonique environ 180 à 200 grains de ſon poids; il verſa ſa liqueur encore bouillante dans un filtre & la reçut dans un vaſe un peu profond qu'il dépoſa dans un lieu frais & tranquille. Au bout de douze heures, il trouva au fond du vaſe des criſtaux rhomboïdaux : il laiſſa encore repoſer la liqueur quelque tems, & les criſtaux augmentèrent de nombre & de volume. M. Paerſon retira ſes criſtaux, fit évaporer de nouveau, & tranſporta ſon vaſe dans un lieu frais; il obtint de nouveaux criſtaux tout-à-fait ſemblables aux premiers; il en obtint comme cela quatre fois conſécutives.

Après avoir obtenu tous les criſtaux que ce mélange eſt ſuſceptible de fournir, il reſte au

fond du vaſe une liqueur alkaline qui ne peut plus ſe criſtalliſer, qui verdit le ſyrop de violette & fait efferveſcence avec les acides.

Si au lieu de verſer 50 grains d'acide phoſphorique ſur les 1400 grains de carbonate de ſoude diſſous dans l'eau diſtillée, on en eut verſé 150 à 200 grains, on auroit obtenu plus de criſtaux, & la liqueur reſtante auroit été de l'acide phoſphorique ſuſceptible de former de nouveaux criſtaux en le combinant avec de la ſoude.

Les criſtaux rhomboïdaux obtenus par M. Paerſon avec 50 grains d'acide phoſphorique, étoient de 1500 grains environ, & l'alkali reſtant deſſéché, peſoit 175 grains; ce qui prouve que les criſtaux rhomboïdaux de phoſphate de ſoude contiennent plus d'eau de criſtalliſation que les criſtaux de carbonate de ſoude.

Ces criſtaux ſont formés d'un priſme rhomboïdal terminé par une pyramide à trois faces; les angles plans du priſme ſont de 60 à 120 degrés, & les angles des faces de la pyramide ſont de 60 degrés.

Le phoſphate de ſoude n'a pas la moindre amertume, il a au contraire une ſaveur agréable qui approche beaucoup de celle du ſel d'oſeille que l'on a fait bouillir. Il eſt laxatif comme le ſel de ſeignette ou de glauber; mais il ne

participe en aucune manière de la ſaveur déſagréable de tous les autres ſels laxatifs, il n'excite pas non plus à vomir. M. Paerſon en a fait uſage pendant plus d'une année ſans en reſſentir aucun effet déſagréable.

§. III.

M. Schuler a fait différentes recherches pour trouver un moyen de faire une cire bleue à cacheter. De toutes ces ſubſtances colorantes qu'il a eſſayées, le bleu de montagne eſt celle qui lui a le mieux réuſſi & qui conſerve le mieux ſa couleur.

Il fond enſemble 2 onces de cire à cacheter ordinaire avec 2 onces de térébenthine, & il met dans ce mélange 1 once de bleu de montagne qu'il a purifié auparavant en le faiſant fondre avec 1 once de talc. Lorſque le mélange eſt fondu, on le coule dans des moules.

§. IV.

M. Schuler donne pluſieurs préparations médicinales par le moyen du tartre acidule de potaſſe ou *tartre du commerce*.

Le procédé ordinaire pour obtenir du tar-

trite de potaſſe pur ou *tartre tartariſé*, conſiſtoit à mélanger enſemble le tartrite acidule de potaſſe & le carbonate de potaſſe que l'on croyoit néceſſaire à ſa ſaturation, de faire bouillir le mélange dans l'eau & de filtrer; il reſtoit ſur le filtre une grande quantité de tartrite acidule de potaſſe que l'on prenoit pour du tartrite calcaire & que l'on croyoit devoir négliger. M. Schuler, qui a remarqué la perte occaſionnée par le vice de ce procédé, conſeille de faire d'abord diſſoudre ſéparément le tartrite acidule de potaſſe dans de l'eau bouillante, & de verſer enſuite ſur la diſſolution, du carbonate de potaſſe juſqu'à ce que l'acide ſoit ſaturé. Par ce procédé, il reſte très-peu de choſe ſur le filtre, & l'on emploie tout le tartrite acidule de potaſſe.

M. Schuler obtient le tartrite de ſoude en ſaturant de ſoude 2 livres de tartrite acidule de potaſſe blanc impur ou *tartre blanc du commerce*. En le ſaturant par le procédé qui vient d'être indiqué, diſſolvant ce tartrite de ſoude & de potaſſe dans de l'eau, & verſant dans cette diſſolution 1 livre $\frac{1}{2}$ de ſulfate de ſoude ou *ſel admirable de glauber*, faiſant chauffer & filtrant, l'acide ſulfurique ſe porte ſur la potaſſe, l'acide tartareux ſur la ſoude, & le mé-

lange ſe trouve être composé de ſulfate de potaſſe & de tartrite de ſoude. On ſépare le ſulfate de potaſſe du mélange par la propriété qu'il a d'être plus difficilement ſoluble dans l'eau que le tartrite de ſoude ; ainſi on obtient le tartrite de ſoude pur en diſſolvant & faiſant criſtalliſer le mélange à pluſieurs fois.

Il y a une préparation pharmaceutique connue ſous le nom de *tartre diſſoluble.* M. Schuler, pour obtenir cette préparation, mêle enſemble 24 parties de tartrite de potaſſe & 14 parties de borate de ſoude ou *borax du commerce ;* il fait bouillir ce mélange dans de l'eau, le fait évaporer juſqu'à ſiccité, & obtient ainſi une maſſe ſaline qui attire l'humidité de l'air.

On ſe ſert en médecine d'une préparation connue ſous le nom de *mars tartariſé*, pour laquelle les pharmacopées indiquent différens procédés ; celui de M. Schuler conſiſte à mêler 2 onces 2 gros d'acier réduit en poudre très-fine avec 12 onces de tartrite acidule de potaſſe, & de verſer de l'eau ſur le tout. Au bout de huit à douze jours, l'acier eſt entièrement diſſous ; & en le faiſant évaporer, on obtient 12 onces de mars tartariſé facilement ſoluble dans l'eau.

§. V.

M. Beddves, à Oxford, annonce qu'il eſt parvenu à ſéparer de l'eau-de-vie qui ſe vend communément en Angleterre, une huile eſſentielle, & qu'il y eſt parvenu par un procédé ſimple & facile.

§. VI.

M. Weſtrumb penſe que l'opinion de M. Woulf, qui prétend que l'on peut décompoſer l'ammoniaque par l'acide nitrique, n'eſt pas exacte, puiſque ces deux ſubſtances ont la même baſe. Il croit auſſi que l'acide nitreux peut contenir de l'ammoniaque, & que c'eſt probablement à cette ammoniaque contenue dans l'acide nitrique qu'eſt dû celui qui ſe développe en faiſant diſſoudre du fer dans l'acide nitrique.

§. VII.

M. Schuler voulant reconnoître quelle eſpèce d'acide contenoit le *ſambuc. nigr. Linn.* en prit une livre, la mit digérer avec de la terre calcaire; il verſa par-deſſus une once d'acide ſulfurique, & après quelques jours de digeſ-

tion, il obtint un précipité qui jouiſſoit de toutes les propriétés du ſulfate de chaux; le reſte de la diſſolution avoit une ſaveur acide. M. Schuler fit évaporer cette diſſolution après l'avoir filtrée, & il obtint 2 gros de criſtaux qui reſſembloient abſolument à des criſtaux d'acide tartareux. M. Schuler fit rediſſoudre ces criſtaux dans de l'eau, verſa ſur cette diſſolution quelques gouttes de carbonate de ſoude; il s'y fit un précipité de carbonate de chaux. Il verſa goutte à goutte du carbonate de ſoude dans ſa diſſolution juſqu'à ce qu'il ne ſe forme plus de précipité, & la fit enſuite évaporer; le réſidu qu'il obtint étoit de l'acétite de ſoude ou terre foliée criſtalliſable.

§. VIII.

M. de Piepenbring vient de faire pluſieurs expériences pour déterminer les proportions de ſoude contenue dans le muriate de ſoude ou ſel marin ordinaire; il a trouvé que les proportions de cette ſubſtance varioient ſingulièrement dans chaque ſel, & qu'il alloit quelquefois juſqu'à $\frac{1}{5}$ de différence.

M. de Piepenbring preſcrit comme un moyen certain de ſéparer la terre calcaire des alkalis

avec lesquels il est combiné, de verser dedans un peu d'acide sulfurique.

§. IX.

M. de Borne annonce que la substance connue des minéralogistes sous le nom de *spath de zinc* n'est autre chose que du tungstein cristallisé en cristaux d'un brun jaune sous la forme que le zinc affecte habituellement, & qu'il s'y rencontre toujours de ce dernier métal; M. de Borne tire cette conséquence de la figure & de la pesanteur de ces cristaux.

Il annonce en même tems que la découverte de M. Bindheim sur la préparation du régule de manganèse par la voie humide, est de la plus grande importance pour la métallurgie, puisqu'elle fait naître l'espoir de traiter le fer & les autres métaux de la même manière.

§. X.

M. Lowitz avoit annoncé que le charbon se dissolvoit dans la potasse & dans beaucoup d'autres substances, & que ces dissolutions se coloroient en brun. M. Hahnemann a répété en petit les expériences de M. Lowitz, & n'a ja-

mais pu parvenir à obtenir ses résultats. Il a fait bouillir de l'alkali à différentes concentrations sur de la poussière de charbon obtenu de substances végétales & animales; il a fait bouillir du syrop brun & de la bierre brune sur du charbon, il fit supporter à ses combinaisons une ébullition plus ou moins longue, quelquefois elle n'étoit que de deux minutes, d'autres fois de plusieurs heures, sans pouvoir obtenir aucun changement dans ses substances.

Comme M. Lowitz a annoncé que ses expériences avoient été faites sur de grandes quantités, M. Hahnemann a cru devoir mettre d'autant plus de soin, d'attention dans les siennes, mais il ne put jamais observer aucun indice de changement.

Lorsque l'on distille du sulfate de fer avec du muriate de soude dans une cornue, le sulfate de fer se décompose, l'acide sulfurique se porte sur la soude & l'acide muriatique s'évapore; le fer reste à l'état d'oxide dans le vaisseau distillatoire. Comme cette expérience est longue, exige des appareils & une grande dépense de tems & de combustibles lorsqu'on ne veut point recueillir l'acide muriatique, M. Ballens a imaginé de mettre le mélange de sulfate de fer & de muriate de soude dans un

un fourneau de réverbère, & de les calciner ensemble. Il assure que par ce moyen il est parvenu à chasser l'acide muriatique de sa combinaison & à obtenir du sulfate de soude.

M. Hahnemann a répété ce procédé, & il a trouvé que lorsque l'expérience se fait dans des vases ou des fourneaux tels que le mélange soit en contact avec des charbons, il n'y a pas un atôme de muriate de soude de décomposé, que l'acide sulfurique seul s'exhale en passant d'abord à l'état d'acide sulfureux, & que conséquemment M. Ballens ne doit pas avoir obtenu le résultat qu'il annonce.

§. XI.

M. Bogler a fait plusieurs tentatives afin d'obtenir une belle couleur du bois de fernambouc en la fixant sur le linge & le coton. De tous les essais qu'il a faits, celui qui lui a le mieux réussi est un mélange de deux pintes d'eau distillée, d'une once d'alun & d'une assez grande quantité d'argile, dans lequel il a mis deux onces de fernambouc. En faisant réduire aux trois quarts la dissolution de ce mélange, elle devient gluante, & le linge ou le coton qu'on y trempe pendant un quart-

d'heure, prend une belle couleur de bois de fernambouc.

§. XII.

On trouve au Hartz, dans la montagne de S. André, ſur du ſpath calcaire & quelquefois ſur du quartz, des criſtaux en croix de la groſſeur d'un pouce quarré : on ne trouve de ſemblables criſtaux qu'en Angleterre, où ils ſe préſentent comme de ſimples tables que l'on a toujours priſes pour de la zéolite. M. Heyer vient de nous donner l'analyſe chimique de ces criſtaux.

Ces criſtaux font feu avec le briquet & raient le verre; leur peſanteur ſpécifique eſt de 2,353.

Ces criſtaux ſe fondent au chalumeau avec le gaz oxigène; on en fond quelque parcelle, mais plus difficilement avec l'air ordinaire.

Ils ſe fondent très-bien avec le borax ou le phoſphate de ſoude; ils donnent une eſpèce d'émail verdâtre avec le premier, & bleuâtre avec le ſecond.

Ils ſe diſſolvent preſqu'entièrement dans l'acide nitreux, ſi l'on en excepte une ſubſtance que M. Heyer croit être de la terre ſiliceuſe, & qui, fondue avec les alkalis, ſe transforme

en gelée lorsqu'on étend d'eau le résultat de cette fusion, quoiqu'une portion de cette terre se dissolve réellement dans l'alkali après la fusion.

M. Heyer a précipité une portion de la dissolution dans l'acide nitrique, par l'ammoniaque, & le résidu qu'il a obtenu formoit des cristaux d'alun avec l'acide sulfurique; le reste a été précipité par du carbonate de soude, & M. Heyer croit que c'est de la terre barytique.

Tel est le procédé que M. Heyer a suivi dans son analyse, en ayant l'attention toutefois de faire calciner ses résidus, pour en faire évaporer l'eau, & avoir leur pesanteur absolue; il a trouvé, d'après ces expériences, que 100 parties de pierre de croix du Hartz lui avoient donné,

Terre silicée,	44
Terre barytique,	24
Terre alumineuse,	20
	88
Perte,	12
	100

Ces pierres diffèrent eſſentiellement de celles que l'on trouve en Bretagne, dont M. l'abbé Haüy vient de déterminer la forme élémentaire des molécules, & dont M. de Fourcroy doit nous donner les parties conſtituantes.

§. XIII.

M. Hermann de Cathrinenburg fait mention de deux eſpèces d'aigues-marines trouvées en Sybérie, & qu'il claſſe parmi les ſchorls; il regarde le premier comme un vrai ſchorl qui a la couleur de l'aigue-marine ou du béril, & dont la criſtalliſation eſt ſemblable à celle de la topaſe du Bréſil; elle eſt en outre fort dure & fort peſante. L'autre affecte pour l'ordinaire la criſtalliſation du ſchorl; elle eſt beaucoup plus légère & a une couleur blanchâtre. Il parle d'un ſchorl coloré comme la chriſolite qui ſe trouve dans les montagnes d'Uraliſche: toutes ces différentes eſpèces de ſchorls ſont d'autant plus fuſibles, qu'elles ſont plus impures. Il fait encore mention d'un criſtal de ſchorl de la couleur d'aigue-marine, très-impur, qui peut avoir quatre pouces de diamètre ſur un pied de longueur, & qu'il a trouvé dans du granit avec du quartz couleur de roſe & opaliſé.

§. XIV.

M. Weſtrumb a publié un procédé pour ſéparer la ſoude du ſel marin par le moyen de la potaſſe. M. Hahneman ayant éprouvé beaucoup de difficulté en répétant le procédé de M. Weſtrumb, imprima dans le onzième cahier des Annales de Chimie de Crell de 1787, que ce moyen étoit impraticable en grand. M. Weſtrumb vient de chercher, par de nouvelles expériences, les cauſes des difficultés, ce qui l'a conduit à découvrir pluſieurs moyens dans le nombre deſquels il choiſit de préférence celui que nous allons faire connoître.

On fait diſſoudre 20 liv. de ſel marin dans 60 liv. d'eau, & l'on ajoute à cette diſſolution 25 liv. de potaſſe du commerce bien pure & bien ſéchée ; on fait évaporer cette diſſolution juſqu'à ce que les terres & autres impuretés contenues dans cette potaſſe ſe ſoient précipitées ; on retire alors la chaudière du feu ; on laiſſe refroidir lentement la diſſolution. Il ſe précipite une grande quantité de muriate de potaſſe. On filtre la leſſive à travers une flanelle pendant qu'elle a encore environ 11

à 12 degrés du thermomètre de Réaumur, & on la laisse refroidir ; lorsque le refroidissement est complet, on trouve au fond du vase un mélange de muriate de potasse & de carbonate de soude. En versant le liquide qui surnage dans un nouveau vase & transportant ce vase dans un lieu frais, il s'y dépose en gros cristaux une quantité considérable de carbonate de soude.

Le sel que l'on a obtenu sur le filtre est un mélange de sulfate & de muriate de potasse. Si ces sels contiennent du carbonate de soude, on peut les en purifier en écrasant le tout avec une spatule & en y versant un peu d'eau chaude. Le sel que l'on obtient ainsi est mélangé de muriate de potasse.

L'eau-mère dans laquelle se sont formés les cristaux de carbonate de soude contient encore du muriate de potasse, on le sépare en la décantant & la faisant évaporer de nouveau ; il se précipite alors beaucoup de muriate de potasse. En décantant cette lessive & la laissant refroidir, elle se coagule si elle a été assez rapprochée ; si le tout ne se coagule pas, on peut conserver l'eau-mère pour un nouveau travail, ou bien on la fait évaporer encore une fois.

On obtient par ce procédé environ 25 liv. de carbonate de ſoude impur, & le travail dure ſix à ſept jours.

Pour purifier le mélange de muriate de potaſſe & de carbonate de ſoude, on le diſſout entièrement dans l'eau, on fait évaporer la diſſolution; quand elle eſt réduite à moitié, on la laiſſe refroidir; il ſe précipite auſſi-tôt du muriate de potaſſe, tandis que le carbonate de ſoude ſe criſtalliſe en gros criſtaux à la ſurface d'où ils peuvent être ſéparés facilement. Après cette ſéparation, on évapore de nouveau la leſſive reſtante, & l'on recommence la ſéparation comme la première fois; ſi après ce ſecond travail il reſte encore de la leſſive qui contienne du carbonate de ſoude, on le purifie avec la leſſive du ſel qui eſt reſté ſur le filtre.

L'alkali minéral ou carbonate de ſoude impur, obtenu de tout ce travail, ſe purifie en le faiſant diſſoudre dans une égale quantité d'eau & en abandonnant pendant quelques jours la diſſolution dans un lieu froid. Le muriate de potaſſe, qui cauſe ſon impureté, ſe manifeſte d'abord en grande abondance; après cette précipitation, on filtre & on laiſſe criſtalliſer. Le carbonate de ſoude obtenu de cette première

purification peut être mis dans le commerce ; mais si on le vouloit dans un état de pureté parfaite, il faudroit lui faire éprouver une nouvelle purification.

M. Westrumb a toujours obtenu par ce procédé 20 livres de carbonate de soude en gros cristaux transparens & 1 livre $\frac{1}{2}$ de carbonate de soude impur.

M. Hahnemann, dit M. Westrumb, a raison de prétendre que ce travail est très-long; mais il observe qu'on lui a cité une fabrique où l'on fait des sels & d'autres préparations chimiques avec de doubles instrumens, en sorte que l'on évite le défaut que M. Hahnemann reproche.

§. XV.

M. de Borne annonce dans une lettre la découverte d'une nouvelle espèce de cinnabre dont la couleur est la plus éclatante, & qui, lorsqu'il est frotté, développe une odeur de sulfure alkalin. Il a la cassure spathique, ce qui fait croire à M. de Borne que la chaux entre pour quelque chose dans la composition de ce cinnabre.

§. XVI.

Les racines de la plante que Linné appelle *mercurialis perennis* font composées de filamens, les uns très-déliés, les autres fort épais. M. Vogler a obfervé que ces derniers étant fortis hors de terre & expofés à l'air libre, prennent à leur furface une couleur violette & d'un bleu éclatant. Il eft parvenu à obtenir une fort belle teinture bleue en verfant fur ces racines de l'eau froide bien pure. Cette teinture n'éprouve aucune altération dans le vinaigre ni dans la diffolution d'alun, non plus que dans une leffive concentrée de potaffe. Les filamens épais de cette plante, qui ne fe colorent pas en bleu à l'air libre, ne fourniffent point cette teinture bleue; mais ils donnent, en les traitant de la même manière, une belle couleur rouge de carmin.

§. XVII.

M. Gerard a obtenu de 100 grains d'hydrophane 40 grains d'alumine, 10 grains de filice & une autre bafe un peu onctueufe.

M. Meyer a retiré d'une pierre femblable 131 grains d'alumine, 18 grains de filice, 5

grains de terre magnéſienne & un peu de fer. Comme ces produits diffèrent eſſentiellement de ceux de M. Bergman, M. Wiegleb a cru devoir répéter l'analyſe de cette ſubſtance, & il a trouvé que 100 grains d'hydrophane contenoient,

Silice,	82,9
Alumine,	5,8
Oxide de fer,	0,1
Eau,	5,8
	94,6
Donc perte,	5,4

Ces proportions diffèrent auſſi conſidérablement de celles de Bergman, qui ſemble tenir le milieu entre celles de MM. Gerard & Meyer & celles de M. Wiegleb.

§. XVIII.

M. Weſtrumb a fait différentes expériences pour connoître la nature des pierres de la veſſie; il dit, dans une lettre à M. Crell, n'y avoir trouvé aucun des acides que MM. Bergman, Schéele

& Brugnatelli en ont retirés, mais une quantité considérable d'une ſubſtance huileuſe, un peu d'ammoniaque & du phoſphate calcaire.

§. XIX.

M. Kaſten poſsède un morceau de manganèſe blanc, qui diffère du manganèſe rouge dont parle M. Kirwan dans ſes Elémens de Minéralogie, en ce qu'il ne fait pas efferveſcence avec l'acide ſulfurique.

§. XX.

M. Weſtrumb a obtenu du cabinet de M. Abich un foſſile nouveau dont on ignore abſolument l'origine; ce foſſile eſt gris blanchâtre intérieurement, ſa ſurface, enduite d'un peu d'oxide de fer, eſt d'un brun rougeâtre; il eſt formé de pluſieurs tables quarrées d'un pouce d'épaiſſeur ou environ, & il eſt recouvert d'une grande quantité de criſtaux cubiques d'une ligne de diamètre.

Ces criſtaux ne font point feu avec le briquet, & ils raient le verre comme le diamant.

Leur peſanteur ſpécifique eſt de 2,555, l'eau diſtillée étant 1,000.

M. Weſtrumb fit réduire ces criſtaux en poudre très-fine, & fit bouillir de l'acide muriatique deſſus ; il mêla le réſidu de cette diſſolution avec du carbonate de ſoude & les fit fondre enſemble. Il ſépara de cette fuſion la ſilice qui s'étoit combinée avec l'alkali ; il précipita le fer des diſſolutions par la ſoude & la chaux par l'acide ſulfurique ; il ſépara tout le ſulfate de chaux des diſſolutions par l'alcohol, & retira la chaux pure en la précipitant par la ſoude.

Il obtint par ce procédé de 100 parties de ce nouveau foſſile,

Terre ſilicée,	70
Chaux,	15
Oxide de fer,	10
Acide carbonique,	4
	99
Donc perte,	1
	100

§. XXI.

M. Fuchs écrit à M. Crell, qu'après avoir diſſous du zinc dans de l'acide nitrique, l'avoir

précipité avec du carbonate de potasse, il a obtenu un résidu qui est devenu jaune en le séchant sur un fourneau évaporatoire, & qui, après la dessication, s'enflammoit de lui-même comme du phosphore.

M. Fuchs annonce encore qu'il a obtenu du sulfate de soude par le moyen d'une double décomposition, en mêlant ensemble une partie de sulfate de potasse avec une de muriate de soude; & 15 parties de sulfate d'alumine & de muriate de soude lui avoient donné le même résultat.

§. XXII.

M. Westrumb annonce qu'il a répété avec soin les expériences de M. Lowitz, sur la préparation & la purification des sels & des acides végétaux avec la poussière; & que malgré les expériences infructueuses que l'on a publiées dans les Annales Chimiques de Crell & dans plusieurs autres ouvrages périodiques, il n'a jamais obtenu de carbonate de potasse & d'acide du tartre plus blanc que lorsqu'il a fait usage de ce procédé.

§. XXIII.

M. Kohl avoit annoncé, dans les nouvelles

découvertes de chimie, que le cobalt étoit ſuſceptible de recevoir & de conſerver la vertu magnétique. M. Kunſe-Muller vient de répéter les expériences de M. Kohl, & il s'eſt aſſuré que le cobalt pur n'acquéroit jamais aucune vertu magnétique, mais qu'il étoit cependant ſuſceptible d'en jouir lorſqu'il étoit mélangé avec une certaine proportion de fer.

§. XXIV.

M. Gunter a publié, dans les Mémoires de Copenhague, qu'il a découvert du ſulfate de plomb dans l'acide ſulfurique anglois. M. Meyer a répété les expériences de M. Gunter, & il les a répétées ſur de l'acide ſulfurique obtenu directement par le ſoufre.

M. Meyer a mêlé pour cela 22 onces d'acide ſulfurique avec un égal poids d'eau diſtillée; le mélange s'eſt troublé, & il s'eſt précipité 6 grains & demi d'une pouſſière blanche, qui, ayant été fondue avec du borax, a donné un culot de plomb du poids de 3 grains.

§. XXV.

On trouve dans le huitième cahier du Journal

de Crell quelques expériences faites par un anonime pour obtenir du manganèse pur par la voie humide.

Pour obtenir ce manganèse pur, il mêla avec un grain de poussière de charbon une demi-once d'oxide de manganèse mélangé d'acide carbonique; il versa dessus autant d'acide nitrique qu'il en falloit pour dissoudre l'oxide de manganèse, il exposa ce mélange au feu jusqu'à ce que l'acide nitrique fût évaporé, & il obtint ainsi une matière sèche qui ne s'enflammoit pas; le résidu étant lavé, il en sépara une masse métallique qu'il regarde comme du manganèse pur, car cette masse étoit brillante dans son intérieur, sa surface étoit inégale & d'un blanc obscur; elle devenoit noire & perdoit son brillant à l'air; elle se laissa dissoudre à l'aide de la chaleur par les acides muriatique, nitrique & sulfurique, & les carbonates alkalins en précipitoient un oxide de manganèse mélangé d'acide carbonique, que l'on pourroit presque regarder comme un carbonate de manganèse.

Une portion du manganèse pur obtenu par la voie humide, se dissout dans l'acide nitrique, tandis qu'une autre portion reste à l'état métallique.

1 gros ½ de ſucre, 2 gros de ce manganèſe que l'acide nitrique n'a point attaqué, mêlés à 2 onces d'acide nitrique affoibli, étant exposés à l'action du feu, la matière ſe bourſouffla & il ſe produiſit un mouvement intérieur qui ſe manifeſta à la ſurface & qui s'enflamma comme du phoſphore.

Le même anonime a répété les expériences de MM. Meyer, Klaproth & Weſtrumb, & il croit, comme eux, que le phoſphore eſt partie conſtituante de l'acide pruſſique.

§. XXVI.

M. Hoffmann ayant trouvé des pierres dans un abcès d'une femme, ſoumit ces pierres à l'analyſe, & trouva qu'elles différoient peu quant aux parties conſtituantes, des bézoards, car elles étoient composées de phoſphore, d'huile graſſe, de terre calcaire & d'un peu d'acide fixe.

Ces pierres ſont blanches; quelques-unes approchent du jaune.

L'eau diſtillée n'a preſque point d'action ſur elles, non plus que l'eau de chaux, & n'en diſſolvent qu'une très-petite quantité.

Elles n'éprouvent preſque point d'action par le

le carbonate de potaſſe, non plus que par l'acide nitrique, quoique ce dernier laiſſe dégager du gaz nitreux.

L'acide ſulfurique affoibli attaque infiniment peu ces pierres & laiſſe dégager un peu de gaz acide ſulfureux. L'acide ſulfurique concentré change leur couleur, les rend brunes, & laiſſe dégager des vapeurs d'acide ſulfureux plus abondantes.

Les carbonates alkalins ne produiſent aucune altération ; mais les alkalis purs diſſolvent environ $\frac{1}{3}$ du poids des pierres.

L'acide oxalique paroît d'abord ne point agir deſſus, mais lorſque la liqueur eſt réduite à moitié, il ſe forme un précipité blanc qui n'eſt autre choſe que l'oxalate calcaire.

§. XXVII.

M. Brugnatelli annonce que l'on peut obtenir l'acide benzoïque par l'intermède de l'alcohol affoibli, & que les criſtaux que l'on obtient par ce procédé, ſont ſemblables aux criſtaux d'acide benzoïque ſublimé.

M. Brugnatelli annonce en même tems que l'on peut faire une nouvelle encre ſympathique avec cet acide ; qu'en écrivant avec la diſſolution de cet acide, les caractères ont une

couleur blanche qui devient jaune en l'expo-ſant dans du gaz nitreux ou même à la vapeur de l'acide nitreux fumant.

§. XXVIII.

M. Weſtrumb croit, d'après diverſes expériences qu'il a faites & qu'il ne détaille pas ici, qu'en dernière analyſe les parties conſtituantes des acides tartareux, oxalique & généralement de tous les acides végétaux, ne ſont qu'une combinaiſon d'acide phoſphorique & de l'acide carbonique.

§. XXIX.

M. Monnet avoit trouvé en Normandie des ſchiſtes qui contenoient une grande quantité de terre de magnéſie. M. Iſſemann nous annonce que l'on a trouvé dans les mines d'Hannovre & de Brunſwich, dans le Puits de S. Jean de la Mine d'Argent de Dorothée, un ſel qui reſſemble par la forme & le goût au ſulfate de magnéſie; que ce ſel ſe dépoſe comme par efflorefcence à la ſurface d'une pierre ſchiſteuſe; que ce ſchiſte détaché & expoſé au contact de l'air, ſe transforme preſqu'en entier en une maſſe ſaline.

M. Iſſemann a analyſé ce ſel & l'a trouvé

composé d'acide sulfurique & de terre de magnésie ; il croit qu'il est le résultat de la combinaison de l'oxigène de l'atmosphère avec des pyrites ou sulfures de fer qui sont mélangées dans ce schiste, & de la combinaison de la terre de magnésie avec l'acide sulfurique formé par la première opération.

§. XXX.

M. Kunsmuller a réduit en poudre 12 onces de l'*absinthium vulgare*, les a fait bouillir dans de l'eau & les a exprimées jusqu'à ce qu'elles aient perdu leur amertume. Il a fait calciner le résidu, & il a obtenu 90 grains de cendres, qui, ayant été analysées, lui ont donné,

Muriate de potasse,	3
Sulfate de potasse,	1
Carbonate de chaux,	59
Alumine,	5
Sulfate de chaux,	5
Silice,	4
Oxide de fer,	3
	80
Donc perte,	10
	90

La décoction ayant été évaporée & analysée, a produit,

Résine sèche,	48
Muriate de potasse,	12
Acide végétal,	50
Combinaison d'acide végétal & de potasse,	2,14
	4,14

§. XXXI.

M. Kirwan annonce qu'il s'occupe d'un ouvrage sur le feu, qui sera appuyé sur une théorie tout-à-fait nouvelle.

§. XXXII.

M. Hoffmann, d'après les expériences de M. Lodwiss, a essayé la purification d'un sel bitumineux par le moyen de la poussière de charbon, & il est parvenu à obtenir, dès la seconde expérience, un sel très-blanc & très-pur, quoiqu'il présentât avant ce moyen de grandes difficultés.

§. XXXIII.

M. Delkeskamp s'eſt aſſuré qu'en laiſſant long-tems digérer enſemble du ſulfate ammoniacal & des os calcinés, il ſe faiſoit une double décompoſition, que l'acide ſulfurique ſe portoit ſur la chaux & formoit du ſulfate de chaux; tandis que l'acide phoſphorique ſe portoit ſur l'ammoniaque & formoit un phoſphate ammoniacal.

Ce phoſphate ammoniacal, fondu dans un creuſet, laiſſe dégager une partie de ſon ammoniaque, & l'acide phoſphorique ſe vitrifie.

L'acide phoſphorique vitrifié, réduit en poudre & diſtillé avec de la pouſſière de charbon, donne du phoſphore.

§. XXXIV.

M. Wiegleb a fait l'analyſe d'un bitume martial rouge, & il l'a trouvé compoſé de

Charbon,	62,5
Oxide de fer,	37,5
	100,0

M. Wiegleb opéra cette décompoſition en

faiſant bouillir de l'acide muriatique ſur ce bitume ; cet acide s'empara de tout ce qu'il put diſſoudre ; ce qui ne fut point attaqué par l'acide, ſe comporta comme les charbons ordinaires.

La ſubſtance diſſoute ayant été précipitée par un alkali, donna tous les caractères des oxides de fer.

§. XXXV.

M. Kunſe Muller indique comme un moyen certain d'obtenir de l'acide tartareux pur & avec beaucoup de facilité, de mélanger enſemble 6 liv. de carbonate de chaux & 36 liv. d'eau bouillante, de ſaturer ce mélange avec du tartrite acidule de potaſſe, & de filtrer ; ce qui reſte ſur le filtre eſt du tartrite de chaux.

De délayer ce tartrite de chaux dans une grande quantité d'eau, de verſer dans ce mélange 6 liv. d'acide ſulfurique dont la peſanteur ſpécifique ſoit 1,817, & 6 gros d'acide nitrique à 1,25 ; d'expoſer le tout à l'action du feu, afin que l'acide ſulfurique puiſſe ſe porter facilement ſur la chaux, ſe combiner avec elle & former du ſulfate de chaux :

De laiſſer enſuite criſtalliſer, & l'acide tar-

tareux que l'on obtient eſt très-blanc & très-pur.

Si l'on diſſout 8 liv. 4 onc. de ce ſel & 2 liv. $\frac{1}{2}$ de muriate de ſoude dans 20 liv. d'eau, & que l'on faſſe évaporer le tout juſqu'à réduction d'un tiers, que l'on filtre & qu'on laiſſe criſtalliſer, on obtient du tartrite de ſoude.

§. XXXVI.

M. Vogel eſt parvenu à amalgamer du fer & du mercure en broyant une demi-once de limaille de fer & une once d'alun dans un mortier juſqu'à ce que le tout ſoit réduit en pouſſière très-fine.

Mêlant à cette pouſſière depuis deux juſqu'à trois demi-onces de mercure, & continuant de broyer juſqu'à ce que ces ſubſtances ſe ſoient combinées.

Verſer ſur l'amalgame 2 gros d'eau pure, & agiter de nouveau le mélange pendant l'eſpace d'une heure ou environ.

Si l'on ne diſtingue plus de particules de fer ſéparées, il faut verſer encore un peu d'eau ſur l'amalgame, afin d'en ſéparer tout l'alun qui n'a ſervi que d'intermède, & la ſécher enſuite par le moyen d'une chaleur très-douce ou bien avec du papier gris.

Sil reſtoit encore quelques particules de fer qui ne fuſſent point amalgamées, il faudroit broyer de nouveau juſqu'à ce que la combinaiſon fût complette, puis verſer de nouvelle eau par-deſſus.

§. XXXVII.

MM. Hayne & Reichert ont mis 2 gros d'huile de perſil criſtalliſé dans une cornue avec une demi-once d'acide nitrique; le mélange s'eſt conſidérablement échauffé & il s'eſt dégagé du gaz nitreux.

Après le refroidiſſement, ils exposèrent la cornue à la chaleur d'un bain de ſable, & ils obtinrent un réſidu brun peſant 1 gros 54 grains; ce réſidu, diſſous dans de l'eau diſtillée, donna après l'évaporation & la criſtalliſation 1 gros d'un ſel blanc analogue à l'acide oxalique.

L'huile de fenouil, traitée de la même manière, donna auſſi une maſſe de petits criſtaux très-acides raſſemblés confuſément.

Ces huiles ayant été d'ailleurs analyſées tant par l'alcohol que par l'acide ſulfurique & que par d'autres ſubſtances, portèrent MM. Hayne & Reichert à les regarder comme compo-

ſées d'une matière très-inflammable & d'acide tartareux.

§. XXXVIII.

M. Morel, apothicaire à Berne, a fait l'analyſe des ſources d'eau ſalée des environs de cette ville, & il a trouvé qu'elles tenoient les diſſolutions de ſulfate calcaire, de ſulfate & de muriate de ſoude, de chaux & de magnéſie.

§. XXXIX.

M. Vogler eſt parvenu à faire de belle encre noire jouiſſant d'une odeur de roſe, en faiſant bouillir dans un vaſe de terre contenant 7 onces d'eau de pluie, 1 once $\frac{1}{2}$ de racine de tormentille deſſéchée (*tormentilla erecta. Linn.*); après la décoction, il décanta & verſa dans le liquide une diſſolution de 3 gros de ſulfate de fer & de 1 gros de gomme arabique; il remua le tout avec un bâton lorſque le refroidiſſement commença, & employa l'encre qu'il obtint.

§. XL.

M. Kunſe Muller a analyſé les criſtaux de tartrite acidule de potaſſe de France tels qu'ils

ſont dans le commerce ; il a employé le feu dans cette analyſe pour ſéparer l'alkali & la terre de l'acide, & l'eau pour ſéparer la terre de l'alkali.

M. Kunſe Muller a ſéparé l'acide tartareux par le carbonate de chaux & l'acide ſulfurique, & il a obtenu par ce moyen de 4 onces de tartrite acidule de potaſſe du commerce,

	onc.	gr.	gra.
Terre calcaire mélangée de ſilice,	«	1	32
Potaſſe pure,	1	1	4,4
Acide tartareux pur,	2	5	20
	3	7	56,4
Perte,			3,6
	4	«	«

§. XLI.

M. D.... indique comme moyen très-facile d'eſſayer le cobalt tenant or & argent,

de réduire ce minéral en poudre très-fine & mêler ensemble dans un creuset,

	parties.
Cobalt,	1
Fluate de chaux,	1
Sable ferrugineux,	1 $\frac{1}{2}$
Oxide rouge de plomb,	1

Mettre le creuset dans un fourneau de forge, lui faire supporter un coup de feu & coupeller le culot que l'on obtient.

Il indique encore, comme un moyen moins certain, de faire fondre ensemble,

	parties.
Cobalt,	1
Sable blanc,	$\frac{1}{2}$
Fluate de chaux,	1
Oxide rouge de plomb,	1
Flux noir,	4

Mais la coupellation de ce culot s'exécute plus difficilement.

§. XLII.

M. Vogler est parvenu, après beaucoup de recherches & de travaux, à découvrir un moyen

de teindre en beau noir ſolide la laine & le coton.

Le procédé conſiſte à faire diſſoudre 2 onces & demie d'oxide de plomb *demi-vitrifié* ou litarge du commerce dans 5 onces d'acide nitrique affoibli par une pinte d'eau de pluie, & de placer ce mélange dans un lieu chaud, de décanter la diſſolution au bout de quelques jours, & la verſer dans un vaſe de plomb.

Plonger dans cette diſſolution la laine ou le coton que l'on veut colorer, & les y laiſſer l'eſpace de dix à douze heures, les retirer, les laver trois fois de ſuite dans de l'eau froide, & les faire ſécher.

Il faut pendant ce travail concaſſer une demi-once de noix de galle, la faire digérer pendant un quart-d'heure dans une pinte d'eau de pluie, ajouter à cette décoction 1 once $\frac{1}{2}$ de muriate de ſoude ou ſel marin.

Lorſque la laine ou le coton ſont ſecs, il faut les plonger dans cette décoction, les y laiſſer environ un quart-d'heure, les retirer, les laver trois ou quatre fois dans de l'eau froide & les faire ſécher ſoigneuſement.

La laine ou le coton prennent une couleur jaune en ſortant de ce ſecond bain; pour leur

donner la belle couleur noire, il faut les plonger dans un troiſième bain.

Faites diſſoudre 1 once $\frac{1}{2}$ de ſulfate de fer & 1 once $\frac{1}{2}$ de muriate de ſoude dans une pinte d'eau de pluie, mettez dans cette diſſolution la laine ou le coton qui ont déjà pris une couleur jaune dans le ſecond bain, laiſſez-les huit à dix heures dans cette diſſolution, retirez-les & lavez-les trois ou quatre fois dans de l'eau froide, faites-les ſécher ; & la laine ou le coton que vous retirerez aura une couleur noire ſolide & durable.

§. XLIII.

M. Léonhardy a fait l'analyſe des différentes eſpèces d'étain que l'on exploite & que l'on fond en Saxe, afin de déterminer la proportion d'arſenic qu'elles contiennent. Ses expériences n'ont pu lui en indiquer aucun atôme. L'étain de Suède au contraire, analyſé par le même procédé, lui en a donné une aſſez grande quantité ; cependant il prétend que l'on peut ſans danger en fabriquer des uſtenſiles de cuiſine, pourvu toutefois que l'on n'y mélange point de plomb.

§. XLIV.

M. Westrumb a obtenu des vapeurs rouges d'acide nitreux & même de l'eau acidulée de cet acide en brûlant un mélange de gaz hépathique & de gaz hydrogène dans du gaz oxigène, & brûlant du sapin ou des agarics dans ce même oxigène. De ces expériences, M. Westrumb en conclut que l'opinion de M. Priestley, que l'acide nitreux est le résultat de la combinaison du gaz hépathique & d'une vapeur inflammable, est juste.

M. Westrumb s'est assuré que l'acide acéteux ne se forme pas seulement par la fermentation des substances végétales ou par l'inflammation des acides végétaux abondans en matière inflammable, mais qu'il peut être encore le résultat d'une distillation répetée des acides oxalique ou citrique, & que dans chaque distillation il se sépare du charbon qui reste au fond de la cornue.

§. XLV.

M. Veltz a distillé de l'acide nitreux fumant sur de l'oxide noir de manganèse, & il a obtenu un acide nitrique blanc qu'il appelle acide nitreux déphlogistiqué.

M. Veltz a fait diſſoudre de l'étain dans cet acide; la diſſolution d'étain ne s'eſt point troublée, même en y ajoutant une petite quantité d'eau.

§. XLVI.

M. Hermbſtadt avoit annoncé il y a quelques années, qu'il étoit parvenu à obtenir de l'acide ſtanique en oxidant l'étain par le moyen de l'acide nitrique; mais comme ce procédé ne fourniſſoit qu'une très-petite quantité d'acide & que beaucoup de perſonnes attribuoient cette acidité à la préſence de l'acide nitrique, M. Hermbſtadt a fait de nouvelles tentatives qui l'ont conduit à une méthode plus certaine.

Il diſſout l'étain dans de l'acide muriatique, il verſe ſur cette diſſolution de l'acide *nitreux déphlogiſtiqué*, & il diſtille ce mélange juſqu'à ce que les acides nitrique & muriatique ſoient entièrement évaporés; ce qui reſte dans la cornue eſt une maſſe blanche acide qui ſe laiſſe diſſoudre entièrement dans trois parties d'eau diſtillée.

Pour ôter tout ſoupçon de préſence d'acide nitrique ou muriatique dans cette maſſe blanche, M. Hermbſtadt la fit calciner dans un

creuſet ; il ſe volatiliſa de l'acide, & ce qui reſta étoit jaune, tranſparent, & avoit perdu la ſaveur acide; mais expoſée au contact de l'air atmoſphérique, elle y reprit de nouveau ſa ſaveur, & la propriété de ſe diſſoudre dans l'eau diſtillée.

§. XLVII.

M. Brugnatelli annonce que l'on obtient de l'acide acéteux très-pur & très-concentré en le combinant avec la terre barytique, & diſtillant l'acétite barytique avec de l'acide ſulfurique.

Il annonce que la teinture des fleurs de l'*alcea purp. Linn.* eſt un excellent réactif pour reconnoître les plus petits degrés d'acidité & d'alkalinité; qu'il devient rouge avec les premiers & verd avec les ſeconds.

M. Nappione a trouvé que les parties conſtituantes de l'oxide rouge de manganèſe du Piémont étoient,

Terre ſilicée,	26,4
Chaux,	23
Alumine,	0,59

Oxide

Ci-contre,	49,99
Oxide de manganèſe mêlé d'un peu de fer,	45,63
Eau & gaz acide carbonique,	3
	98,62
Donc perte,	1,38
	100,00

§. XLVIII.

Depuis long-tems les minéralogiſtes, & particulièrement ceux d'Allemagne, ſont diviſés d'opinions ſur la formation des baſaltes; les uns les croient d'origine volcanique, les autres prétendent qu'ils doivent leur formation aux eaux. Afin de fixer l'opinion générale ſur cette queſtion, l'académie de Berlin a propoſé au concours de déterminer auquel de l'eau ou du feu le baſalte doit-il ſa formation?

§. XLIX.

M. Morelle a obſervé que les huiles de térébenthine & de pomme de pin n'ont éprouvé aucune altération dans leur fluidité par le froid de — 22 degrés au thermomètre de Réaumur,

du 30 décembre 1788; qu'il se forma seulement contre les parois des vases qui les contenoient une foible couche de glace à moitié de la liqueur.

L'eau-mère de muriate de soude très-concentrée n'a point donné de signe de cristallisation.

§. L.

M. Westrumb a observé que le sulfure de mercure sublimé s'enflammoit dans l'acide muriatique oxigéné, ainsi que le kermès minéral, le sulfure d'antimoine, l'antimoine, le bismuth; il convient qu'il n'a encore pu expliquer ces phénomènes que par la théorie de l'oxigène.

M. Westrumb a trouvé que le minéral blanc du Hartz contient peu d'argent, plus de cuivre, un peu de fer, beaucoup d'antimoine, point d'arsenic ni de plomb. Il ne sait pas encore si l'on doit le classer parmi les *adulaires*.



PRÉCIS
SUR LA CANNE,

Et ſur les moyens d'en extraire un Sel eſſentiel ; ſuivi de pluſieurs Mémoires ſur le Sucre, ſur le Vin de canne, ſur l'Indigo, ſur les Habitations & ſur l'Etat actuel de S. Domingue ;

Ouvrage dédié à cette Colonie & imprimé à ſes frais ;

Par M. DU TRÔNE DE LA COUTURE, *Docteur en Médecine, Aſſocié de la Société Royale des Sciences & Arts du Cap-François. A Paris, chez* DUPLAIN, *rue & cour du Commerce, un vol.* in-8°. *de 374 pag. avec des planches.*

LA canne à ſucre que l'on cultive dans les Colonies, eſt le *ſaccharum officinarum* de Linné; c'eſt un roſeau dont la tige eſt diviſée à certaine diſtance par un renflement d'où part une feuille, & par un étranglement qu'on

nomme *nœud*. Cette plante y fleurit ; mais sa fructification est stérile. Elle se reproduit par bouture & se multiplie avec une merveilleuse fécondité.

La canne a été apportée à S. Domingue en 1506 par Pierre d'Etiença. Il paroît, d'après le rapport des historiens, qu'elle est indigène des Indes au-delà du Gange, & qu'elle a été apportée à différentes époques dans tous les lieux où on la cultive.

Michel Balleftro fut le premier qui en exprima le suc à S. Domingue, & Gonzales de Velosa, celui qui le premier en retira du sucre.

Les cannes coupées par des negres & des negresses sont réunies, liées par paquets & transportées au moulin.

Les moulins sont formés de trois gros cilindres de fer élevés verticalement ; on fait mouvoir celui du milieu soit par le moyen de l'eau, soit par celui des mulets.

On fait passer les cannes à deux reprises consécutives entre ces cilindres qui les compriment & en expriment le suc qui tombe dans une grande auge, d'où il est conduit par le moyen de quelques canaux dans les réservoirs qui doivent le contenir ; ce suc se nomme *vesou*.

C'est de ce vesou ou suc exprimé de la

canne, que l'on extrait le ſuc brut, terré ou purifié qui nous arrive des Colonies, & que M. du Trône appelle ſel eſſentiel de la canne.

Les raffineurs de l'Amérique & d'Europe croient que le veſou eſt compoſé d'eau, de fécule, d'acide, de mélaſſe & de ſel eſſentiel. M. du Trône croit que l'acide n'exiſte tout formé ni dans le ſuc de la canne, ni dans le ſucre, & que celui que l'on obtient par divers procédés eſt le réſultat d'une nouvelle combinaiſon.

Tous les procédés des ſucriers & des raffineurs ont pour objet de ſéparer les fécules, ſaturer l'acide, évaporer l'eau, diſſoudre la mélaſſe & obtenir le ſucre pur.

Le procédé que l'on ſuivoit dans les Colonies juſqu'en 1725, conſiſtoit à faire chauffer le veſou dans une grande chaudière de cuivre juſqu'à ce que la première fécule en fût ſéparée en forme d'écume; filtrer ce veſou & le verſer dans une ſeconde chaudière pour en ſaturer l'acide & en ſéparer une ſeconde fécule par le moyen du feu & des alkalis; filtrer une ſeconde fois ce veſou & le verſer de la ſeconde dans la troiſième chaudière, afin de la faire évaporer en conſiſtance de ſyrop, & y ajouter de nouvel alkali ſi la première quantité

n'a pas été suffisante ; enfin, filtrer une troisième fois & verser le syrop dans la quatrième chaudière pour continuer l'évaporation & amener le syrop à l'état où il est nécessaire qu'il soit pour cristalliser.

Toutes les chaudières étoient de cuivre, avoient chacune leur foyer séparé & diminuoient successivement de capacité.

En 1725 on établit à l'imitation des anglois toutes les chaudières sur le même foyer, & l'on se servit de chaudières de fonte de fer ; elles sont ordinairement au nombre de cinq ; leur assemblage se nomme *équipage*.

La première chaudière est nommée *la grande* ; on verse dedans la quantité de chaux que l'on croit nécessaire à la séparation de la fécule & à la saturation de l'acide : on verse le vesou par-dessus.

Le vesou mélangé à la chaux se transvase dans la seconde chaudière, nommée *la propre*, parce que la séparation des fécules commence à s'y faire, & que le suc doit y être amené à un très-haut degré de propreté.

De cette chaudière, le vesou doit être versé dans la troisième, nommée *le flambeau*, parce que le raffineur attend dans celle-ci que le vesou présente les signes qui doi-

vent l'éclairer ſur la proportion de l'alkali à ajouter.

C'eſt dans la quatrième que l'on tranſvaſe de nouveau le veſou pour le faire cuire & l'amener à l'état de ſyrop, & cette chaudière ſe nomme *ſyrop*.

Enfin, on verſe le ſyrop de la quatrième dans la cinquième chaudière, que l'on nomme *batterie*, pour lui donner le dernier degré de feu & l'amener au point néceſſaire pour en ſéparer le ſucre par le refroidiſſement. Comme il ſe fait très-ſouvent un bourſoufflement conſidérable dans cette chaudière, que l'on ne peut arrêter qu'en battant la matière avec une écumoire, c'eſt de ce travail que la chaudière a pris ſon nom.

On enlève avec une écumoire la fécule qui ſe ſépare du veſou dans chacune de ces chaudières & qui monte à la ſurface.

Ces cinq chaudières ſont ſur une même ligne ; l'ouverture du foyer eſt ſous la batterie, qui par ce moyen reçoit une plus grande quantité de chaleur que les autres ; l'action du feu, relativement à la proximité du foyer des autres, va ſucceſſivement en diminuant.

En ſuppoſant que le travail ſe fît auſſi régulièrement que nous venons de l'indiquer par

l'arrangement & le nom des chaudières, cette manipulation auroit le défaut de laiſſer dans le ſucre toutes les ſubſtances qui ne ſeroient pas ſuſceptibles d'être enlevées avec l'écumoire, & le ſucre ſeroit rempli de ſaleté qui diminueroit ſa valeur.

Mais le travail eſt bien loin de l'état de perfection que nous venons d'indiquer. Le travail de chaque chaudière, qui devroit être indépendant les unes des autres, dépend uniquement de celui de la batterie; à meſure que le veſou y a reçu le degré de cuite néceſſaire, on tranſvaſe de la chaudière *ſyrop*, de la chaudière *flambeau*, & même de la *propre* pour la remplir; ces chaudière ſont auſſi-tôt remplies elles-mêmes par le veſou de la première ou de la ſeconde, ſoit qu'elles aient été vidées entièrement, ſoit qu'elles ne l'aient été qu'en partie; ce qui fait une ſorte de déſordre dans le travail qui empêche de pouvoir établir ni ſuivre aucune marche conſtante.

Les chaudières de fer dont on ſert par économie ont encore le défaut d'être très-caſſantes, de faire perdre dans leur caſſure fréquente la charge de veſou qu'elles contiennent & de noircir le ſucre, ce qui lui fait perdre une partie de ſa valeur.

M. du Trône remédie aux vices de la méthode que l'on suit actuellement, en introduisant l'ancien procédé avec des corrections.

Il conseille l'usage des chaudières de cuivre, en entrant même dans les vues d'économie des colons; car il fait voir que la casse annuelle des chaudières de fer, non compris la charge de vesou perdue, est beaucoup plus considérable que l'intérêt de l'argent employé à la première mise de fonds des chaudières de cuivre, qui, lorsqu'elles sont vieilles, ont encore une valeur réelle.

L'équipage que M. du Trône propose doit être composé de quatre chaudières de cuivre communiquant au même foyer, ou bien trois seulement communiquant au même foyer, & la quatrième ayant son foyer séparé. La première se nomme *chaudière à déféquer*, la seconde *chaudière à déféquer*, la troisième *chaudière à évaporer*, & la *chaudière à cuire*; c'est cette quatrième chaudière qui peut avoir son foyer séparé. L'équipage doit encore être composé de deux *bassins à filtrer* ou *à décanter*.

Après avoir rassemblé le vesou dans un grand bassin, M. du Trône conseille de se servir d'une balance hydrostatique inventée par un anglois

& introduite depuis deux ou trois ans à S. Domingue pour connoître la quantité de fécule qui exiſte dans le ſuc exprimé & le rapport de chaux néceſſaire pour les ſéparer.

Cela fait, il fait peſer la chaux que l'on doit mettre dans la première *chaudière à déſequer*, fait remuer ce mélange & le fait tranſvaſer dans la ſeconde où il reçoit un peu de chaleur, & commence la défécation; de la ſeconde, le veſou ſe verſe dans la troiſième; il y reſte juſqu'à ce qu'il ait acquis un rapprochement indiqué par vingt-deux ou vingt-quatre degrés de l'aréomètre de Baumé, après quoi on le filtre & le verſe dans le baſſin à décanter.

On ſe ſert de la *chaudière à cuire* dans le commencement de l'opération pour évaporer le veſou, cela juſqu'à ce que les deux *baſſins à décanter* ſoient remplis, après quoi on emplit la *chaudière à cuire* de veſou évaporé, filtré & décanté, après s'être aſſuré qu'il ne contient plus de fécule; pour cela on en met un peu dans une cuiller d'argent, on y verſe de l'eau pure & de l'eau de chaux, & l'on examine s'il ne s'y fait point de précipité; s'il s'en fait, on met un peu d'eau de chaux ou d'alkali dans le baſſin.

La chaudière emplie, on la chauffe & l'on

pouſſe le feu juſqu'à ce que le rapprochement du liquide lui permette d'éprouver en bouillant une chaleur de 90 à 97 degrés du thermomètre de Réaumur; cette limite dépend de l'eſpèce de ſucre que l'on veut obtenir.

Ce qui ſort de la *chaudière à cuire* eſt un compoſé de ſucre, de ſyrop & de mélaſſe; on ſépare ces trois ſubſtances de différentes manières en raiſon de la qualité du ſucre que l'on veut obtenir.

Ce ſucre eſt, comme nous l'avons déjà dit, de trois eſpèces, brut, terré & purifié; les deux premiers ſont preſque les ſeuls que l'on obtienne dans les Colonies; le travail qu'exige la troiſième, ſe fait ordinairement en Europe.

Lorſqu'on veut n'obtenir qu'un ſucre brut, on pouſſe le feu de manière que l'ébullition faſſe monter le thermomètre de Réaumur de 94 à 97 degrés; & ſi l'on veut obtenir un ſucre terré, on arrête le feu auſſi-tôt que l'ébullition du ſucre fait monter le thermomètre de 90 à 93 degrés, parce que le ſucre obtenu doit être plus pur.

Lorſqu'on a vidé la cuite de deux batteries, ou de deux chaudières à cuire dans un raffraîchiſſoir, on mêle bien ces produits avec un mouveron, & on le tranſporte dans un bac,

dans lequel il criſtalliſe, ſi c'eſt du ſucre brut que l'on a voulu obtenir; ou bien on le vide dans des cônes de terre cuite, rangées dans la ſucrerie, ſi l'on veut obtenir du ſucre terré.

Lorſque le ſucre brut eſt criſtalliſé dans les bacs, on le ſépare du ſyrop dans lequel ſont les criſtaux, & on les tranſporte dans la purgerie pour les mettre dans des barriques percées de trous dans leurs fonds & à travers leſquels la mélaſſe coule & tombe dans un grand baſſin en maçonnerie qui eſt au-deſſous.

Le ſucre brut, purifié de ſa mélaſſe & ſéché, ſe met dans des barils, s'y pile & ſe tranſporte en Europe.

Les cônes dans leſquels on verſe le ſucre que l'on veut terré, ſont troués à leur extrémité; on les porte dans la purgerie après quinze à dix-huit heures de refroidiſſement, on les débouche ſur des pots pour laiſſer écouler la mélaſſe; après vingt-quatre heures d'écoulement, on range les cônes dans des cabanes pour les terrer.

Le terrage a pour objet d'enlever la mélaſſe adhérente aux petits criſtaux; pour cet effet, on unit bien la baſe du pain, & l'on verſe deſſus de la terre argilleuſe délayée; l'eau que

cette terre contient s'échappe lentement à travers le ſucre & entraîne avec elle la mélaſſe qui eſt plus ſoluble que le ſucre.

Lorſque la première terre eſt deſſéchée, on l'enlève & on y en applique une ſeconde; ce qui ſe continue juſqu'à ce que le ſucre du pain ſoit aſſez épuré; après quoi on l'étuve pour enlever l'eau ſurabondante, & on le pile dans des barriques pour l'envoyer en Europe.

M. du Trône propoſe un petit changement dans la fabrication du ſucre brut, c'eſt d'avoir des caiſſes à criſtalliſer percées de trous pour les ſubſtituer aux bacs & aux tonneaux percés de trous, & recevoir la mélaſſe qui s'écoule dans des vaſes, afin de ne pas l'expoſer à filtrer à travers la maçonnerie, comme dans l'ancien procédé.

M. du Trône fait criſtalliſer les ſyrops qui s'égouttent des criſtalliſoires, afin d'en obtenir de nouveau le ſucre; & les mélaſſes reſtantes après les avoir fait criſtalliſer pluſieurs fois conſécutives, ſont vendues ou employées à faire du rhum.

On mélange d'eau les mélaſſes dont on ne veut plus retirer de ſucre; le mélange doit être tel que l'aréomètre de Baumé indique 11 à 12 degrés; on laiſſe fermenter le mélange,

on le diſtille, & la liqueur que l'on obtient eſt du rhum ou du tafia, ſuivant les circonſtances qui ont accompagné la fermentation & la diſtillation.

M. du Trône a fait d'excellent vin de canne en les laiſſant huit à dix jours ſubir un commencement de fermentation, en exprimant enſuite le ſucre fermenté ou mout, & l'enfermant dans des tonneaux. Le mout continue d'y fermenter, les matières féculentes s'en ſéparent ſous forme de mouſſe & de précipité; après quelques jours de fermentation, pendant leſquels on remplit conſtamment la pièce, M. du Trône fait ſoutirer le vin dans d'autres barriques s'il eſt clair, on le colle pour l'éclaircir s'il ne l'eſt pas, & on le ſoutire après.

Le vin qu'il obtint ainſi étoit fort bon; il en fit de mouſſeux, comme le vin de Champagne, en le mettant tout de ſuite en bouteille; & il donna à d'autres différens goûts agréables en ajoutant à ce mout le ſucre d'un fruit tel que l'ananas, l'orange, le citron, la gouyave, l'abricot, &c.

A la ſuite de la deſcription des moyens employés aux Colonies pour obtenir le ſel eſſentiel de la canne à ſucre, des corrections & des changemens utiles que M. du Trône a pro-

posés, sont des observations sur les deux sortes de fécules que donne la plante nommée *indigofera tinctorea*, *L.* & sur l'état particulier de ces fécules, des observations sur l'état anti-délétère de l'acide oxalique.

On trouve dans ces dernières observations une expérience bien intéressante; c'est que le suc de marichot, qui est un poison très-subtil, perd cette propriété délétère aussi-tôt qu'il est mêlé avec de l'acide oxalique.

Cet ouvrage de M. du Trône est terminé par des considérations sur les habitations de nos Colonies d'Amérique, sur les moyens de réduire à des principes fixes l'art de les administrer, & par des considérations sur l'état actuel de la partie françoise de l'île de S. Domingue.



RAPPORT

SUR

L'ART DES ESSAIS D'OR;

Lu à la séance de l'Académie des Sciences le 27 janvier 1790.

QUOIQUE l'opération du départ ait été bien perfectionnée dans notre siècle par les différens chimistes qui s'en sont occupés, & sur-tout par MM. Hellot, Macquer & Tillet, quoiqu'on puisse avancer que tous les élémens nécessaires à son entière perfection ont été trouvés par les savans & les artistes, le nombre assez considérable des précautions & des soins qu'exige le départ d'essai & sur-tout la nécessité des manipulations exactement semblables pour obtenir des résultats identiques, ont souvent fait naître quelques incertitudes que l'administration a cherché à faire disparoître. L'académie a plusieurs fois été consultée sur cet objet.

En 1780, la classe de chimie fut chargée par l'académie de répondre à plusieurs questions

tions qui lui furent adreſſées par le miniſtre des finances. Les commiſſaires aſſurèrent, dans le rapport publié à cette époque, que dans l'opération du départ d'eſſai fait à la manière ordinaire, l'or n'étoit point attaqué par l'acide nitrique, & que l'on ne devoit point faire de changement dans la pratique de cet art.

Il eſt évident que la claſſe de chimie ſuppoſoit alors que le départ étoit pratiqué abſolument de la même manière & avec le même acide par les eſſayeurs. Mais il paroît que cette identité de manipulations n'a pas été entière depuis ce rapport, puiſque dans trois ou quatre occaſions de grande importance auxquelles pluſieurs chimiſtes de l'académie ont été appelés ou par la cour des monnoies, ou par l'adminiſtration, les réſultats des eſſayeurs n'ont pas toujours été d'accord entr'eux ni avec ceux que les chimiſtes ont obtenus de leur côté. A la vérité, la différence de ces réſultats d'eſſais n'a que rarement été aſſez grande pour inquiéter l'adminiſtration & le commerce; mais il ſuffiroit qu'elle l'eût été une ſeule fois, pour qu'il dût paroître néceſſaire de déterminer autant qu'il ſeroit poſſible les cauſes de ces variations, & de trouver les moyens de rendre la marche des différens eſſayeurs plus uniforme & les

résultats des essais plus constamment identiques. On se rappelle que dans la lettre du premier ministre des finances, écrite à l'académie il y a quelques mois, il se plaignoit encore des incertitudes & des différences données par les essayeurs. Tous ces doutes qui ont embarrassé plusieurs fois la marche des administrateurs & répandu quelques inquiétudes dans le commerce, auroient été levés dès l'année 1780, si la classe de chimie eût poursuivi ses recherches & donné le détail de toutes les expériences qu'elle avoit déjà faites ou qu'elle se proposoit de faire, si elle ne s'étoit pas bornée à publier un premier résultat, si elle n'avoit pas cru devoir rassurer promptement le commerce par l'énoncé, à la vérité, le plus important, celui de l'*indissolution* de l'or dans l'acide ordinairement employé pour le départ. Ce que les circonstances moins impérieuses à cette époque n'ont point exigé, ce qui pouvoit alors être remis à un autre tems, devient aujourd'hui indispensablement nécessaire. Le rapport provisoire de 1780, quoique très-propre à remplir l'objet qu'on s'étoit proposé, n'a point empêché que de nouvelles différences dans les résultats des essais n'aient renouvelé les inquiétudes. Il est pressant d'en apprécier

plus exactement la cauſe & de porter enfin dans cet art toute la préciſion qu'on doit attendre de la chimie, devenue elle-même plus difficile, mais auſſi plus exacte dans ſes expériences & dans ſes réſultats.

La claſſe de chimie s'eſt réunie pendant les vacances de l'académie pour ſuivre cet objet avec les ſoins qu'il demande & l'intérêt qu'il inſpire. MM. Tillet, Sage & d'Arcet ſe ſont joints aux membres de cette claſſe, & ils ont fait enſemble, dans le laboratoire de l'un de nous, toutes les expériences qui leur ont paru propres à fixer de la manière la plus invariable les procédés du départ d'eſſai.

Nous obſerverons d'abord qu'il n'eſt pas queſtion ici de la ſolution du problême général relatif à l'action de l'acide du nitre ſur l'or. Cette action eſt bien reconnue aujourd'hui par tous les chimiſtes; on ſait qu'elle eſt foible ſur l'or en maſſe ductile, ſur les cornets recuits, mais qu'elle eſt plus ſenſible, & peut même être appréciée d'une manière poſitive ſur les lames minces & poreuſes d'or, comme ce métal l'eſt dans le départ. Il s'agiſſoit donc ſeulement de déterminer plus poſitivement qu'on ne l'avoit fait dans quels cas & avec quelles conditions l'or eſt en effet attaqué par

l'acide nitrique; ſi cette action a lieu dans les procédés ordinaires du départ d'eſſai; ſi elle influe ſenſiblement ſur les réſultats; quelles ſont les limites de cette influence; & enfin, comment on peut la rendre nulle ou preſque nulle dans le départ d'eſſai.

Pour réſoudre ces problêmes également importans, nous avons penſé qu'il falloit porter notre attention ſur toutes les circonſtances qui ont lieu dans cette opération; que toutes pouvoient y influer plus ou moins; qu'en ſuivant les pratiques des différens eſſayeurs que quelques-uns de nous avoient vu travailler un grand nombre de fois, on ne pouvoit attribuer la différence des réſultats qu'ils avoient obtenus ſur le même lingot, qu'à la réunion de pluſieurs circonſtances dont chacune iſolée & conſidérée à part n'auroit peut-être point opéré cette différence. Ainſi, la diſcuſſion ſur cet objet qui a précédé toutes nos expériences, nous a engagés à les varier de beaucoup de manières & à déterminer quel degré d'influence chaque élément de cette ſorte de calcul pouvoit avoir ſur le réſultat définitif. Nous avons ſucceſſivement fait varier, 1°. la doſe de l'argent allié à l'or; 2°. la quantité d'acide nitrique employé au départ; 3°. la concentration de cet acide;

4°. la durée de la première diſſolution d'argent, ou du départ proprement dit; 5°. la quantité, la concentration de l'acide employé à la repriſe, la durée de cette ſeconde diſſolution; 6°. la néceſſité de cette repriſe ou la poſſibilité de s'en paſſer, & de faire le départ de l'or par une ſeule diſſolution.

Nous avons fait pour réſoudre chacun de ces problêmes une quantité d'expériences ou d'eſſais plus ou moins grande, ſuivant que nos réſultats étoient plus ou moins ſatisfaiſans; mais en général nous n'avons cru avoir terminé chacun de ces examens particuliers, que lorſque nous avons obtenu de l'accord dans les réſultats & de la confiance dans les effets. Il eſt eſſentiel d'obſerver que dans toutes ces expériences la coupellation a toujours été faite avec ſoin, & que nous n'avons departi les boutons que lorſqu'ils étoient bien entiers, ſans gerçures, ſans ſurfaces hériſſées, ſans globules ſenſibles à la loupe. Nous croyons que dans pluſieurs des cas où l'on a obtenu des différences dans les titres de l'or examiné par pluſieurs eſſayeurs, la cauſe de ces différences tenoit à quelques fautes commiſes dans la coupellation; auſſi nous avions le ſoin de peſer les boutons de retour ou l'alliage fin coupelé, afin

d'eſtimer la proportion de l'argent abſorbé par les coupelles & de nous aſſurer de la réuſſite de la coupellation.

Expériences pour déterminer la proportion de l'argent à allier à l'or.

Dans l'eſſai d'or, on allie à ce métal une proportion d'argent néceſſaire pour l'étendre, le diviſer, favoriſer l'abſorption & l'enlèvement du cuivre par le plomb. Cette proportion peut être variée, ſuivant les différens titres de l'or; mais elle ne doit jamais excéder trois parties d'argent contre une d'or, parce que ſans cela le cornet d'or auquel l'acide nitrique enlève l'argent ſeroit trop mince, trop foible, ne réſiſteroit pas aux ſecouſſes produites par l'effervefcence & par l'ébullition de l'acide, & ſeroit briſé pendant le départ ou à la repriſe: mais il faut auſſi que l'or dans le cornet ſoit aſſez diviſé pour que l'acide diſſolve tout l'argent. Dans le grand nombre d'expériences que nous avons faites, nous avons trouvé que deux parties & demie d'argent alliées à une d'or fin ſuffiſoient pour remplir ces conditions; cette proportion évite la fracture des cornets, qui a plus ſouvent lieu ou au moins qui eſt bien plus

à craindre lorſqu'on fait l'inquartation, c'eſt-à-dire, lorſqu'on allie trois parties d'argent à une d'or. Deux parties d'argent peuvent, à la vérité, convenir dans le plus grand nombre des eſſais d'or pour le commerce, mais il n'eſt pas moins certain qu'on doit diminuer la quantité de l'argent en proportion du bas titre de l'or annoncé d'abord par les touchaux.

Expériences propres à faire connoître l'influence de la quantité diverſe d'acide nitrique employée dans le départ ſur le titre de l'or.

Trois choſes méritoient ſpécialement d'être déterminées avec exactitude dans l'action de l'acide nitrique employé au départ; 1°. la quantité diverſe de cet acide pouvoit-elle faire varier le titre de l'or? 2°. la concentration différente de cet acide pouvoit-elle auſſi opérer des variations dans ce titre? 3°. enfin, la durée de l'ébullition pratiquée ordinairement par les eſſayeurs avoit-elle ou non le même effet? En faiſant des expériences ſous ce point de vue, il nous paroiſſoit auſſi néceſſaire d'eſtimer l'influence réciproque de ces trois circonſtances & le rapport de cette triple influence.

Nous avons d'abord employé de l'or par-

faitement pur ou à 24 karats; il a été traité par les différens moyens propres à en faire reconnoître la pureté, & fur-tout par les acides nitro-muriatique (*eau régale*) & muriatique oxigéné (*acide marin déphlogiftiqué*). On allioit cet or au poids de 12 grains, repréfentant 24 karats, avec 30 grains d'argent par le moyen de la coupellation avec le plomb pur; on pefoit les boutons de retour, on les applatiffoit fur le tas d'acier, on les recuifoit, on les réduifoit au laminoir en plaques allongées de 18 à 20 lignes & larges de 4 lignes dans leur milieu; on les rouloit circulairement & on les mettoit dans un matras conique. Comme le but principal de nos expériences étoit de déterminer ce qui fe paffoit dans le départ fait fuivant les procédés des effayeurs, on a commencé par mettre fur les cornets la quantité d'eau-forte que les effayeurs emploient ordinairement fans la pefer, & on a vu que cette quantité va communément de 2 onces à 2 onces & demie. On a reconnu qu'en fuppofant l'eau-forte à un degré de concentration qui fera déterminé plus bas, cette dofe n'enlevoit point d'or au cornet. En la variant au-deffous & au-delà de cette quantité, on a vu qu'une demi-once 5 gros, 1 once même d'eau-forte

n'en séparoit jamais tout l'argent, & que 4 onces occasionnoient assez constamment un déchet d'$\frac{1}{2}$ 32ᵉ de karat (*a*). *Voyez le tableau joint à ce rapport, expériences 1, 2, 3, 9 & 10.*

(*a*) Pour ne pas commettre sur ces déchets des erreurs qui seroient très-préjudiciables à la confiance du commerce, il faut bien prendre garde que le mot de trente-deuxième dans l'art des essais, n'exprime point une trente-deuxième partie du poids total de l'or essayé, mais une fraction bien plus petite. On prend ordinairement 12 grains réels ou poids de marc de l'or à essayer, ces 12 grains forment 24 karats; le karat représente donc $\frac{1}{2}$ grain dans les poids fictifs, nommés *poids de semelle*, employés dans les balances d'essai; chaque karat ou demi-grain est divisé en 32 parties, qu'on nomme *trente-deuxième de karat*; ainsi, $\frac{1}{32}$ de karat est $\frac{1}{64}$ de grain réel. Les 24 karats sont divisés en 768 parties ou trente-deuxièmes de karat, chacun d'eux étant divisé en 32 parties; ce que nous nommons ici $\frac{1}{2}$ 32ᵉ de karat, est donc réellement $\frac{1}{128}$ de grain, ou $\frac{1}{1536}$ de la masse totale. De bonnes balances trébuchent sensiblement à des fractions encore plus petites; mais on les néglige, parce qu'elles sont de peu d'importance, & ne feroient que compliquer les calculs & embarrasser les résultats.

Expériences propres à faire connoître l'influence de la concentration de l'acide dans le départ & la reprise.

C'étoit particulièrement ſur le degré de force ou la concentration de l'acide que nous devions porter notre attention, puiſque c'étoit à une concentration variée des acides employés par les différens eſſayeurs, que pluſieurs chimiſtes attribuoient les différences des réſultats obtenus par chacun d'eux, & puiſque tous ſembloient s'accorder à dire que l'or n'étoit attaquable que dans l'acide nitrique concentré. Il falloit donc déterminer à quel degré de concentration cet acide commençoit à agir ſur l'or, & quelle étoit la proportion de cette action, pour apprécier l'eſpèce d'influence que la concentration de l'eau-forte pouvoit avoir dans le départ. Pour remplir cet objet, nous avons employé à l'eſſai des acides variés en force depuis 20 degrés juſqu'à 30 pour le départ, & depuis 30 juſqu'à 40 pour la repriſe. Le premier réſultat que ces expériences nous a offert, c'eſt que les quantités de l'acide & la durée de l'ébullition ſuppoſées égales, lorſqu'on emploie l'acide à 25 & à 30 degrés pour le départ,

& à 35 & 40 degrés pour la reprise, il y a un déchet constant qui va depuis $\frac{1}{2}$ 32e de karat jusqu'à $\frac{2}{32}$ foibles (*a*). Nous nous sommes assurés que l'acide nitrique n'attaque même très-légèrement l'or que lorsqu'il est au-dessus de 32 degrés; qu'il commence à l'attaquer sensiblement à 35, & que son action est plus marquée à 40 degrés & au-dessus. Mais cette action de l'acide nitrique sur l'or n'a lieu que dans la reprise & lorsque le cornet ne contenant plus que quelques parcelles d'argent, offre à l'acide destiné à enlever ces parcelles une surface très-multipliée, une ténuité & un écartement très-grand dans ses molécules (*b*). Il est donc bien décidé que l'or très-divisé est attaquable dans l'acide nitrique à 35 degrés, & que celui-ci, lorsqu'on l'emploie à la dose ordinaire de la reprise & qu'on le fait bouillir douze minutes sur un cornet de 12 grains ou 24 karats, peut enlever à ce cornet jusqu'à $\frac{2}{32}$ foibles de karat.

(*a*) On verra dans l'expérience du tableau qu'un des cornets avoit perdu $\frac{3}{32}$; mais cette perte fort au-dessus de celle des cinq autres cornets, nous a fait soupçonner qu'elle étoit due à quelqu'autre circonstance qui a pu nous échapper.

(*b*) Voyez les expériences 4, 5, 6, 9, 10 & 11.

Expériences qui démontrent le rapport du départ à la reprife, & la néceffité de celle-ci pour la perfection de l'effai.

Un art pratiqué depuis long-tems préfente fouvent des procédés que la théorie de la fcience femble permettre de regarder comme inutiles, mais dont l'expérience démontre la néceffité; tel eft le cas de l'art des effais relativement à la reprife. Nous avons vu qu'en employant fur un alliage de 12 grains d'or fin & de 30 grains d'argent, la quantité ordinaire d'acide nitrique au degré 20 de concentration, & en le faifant même bouillir une fois plus que dans le départ ordinaire, quoiqu'il y eût beaucoup plus de cet acide qu'il n'en auroit fallu pour diffoudre l'argent s'il eût été feul, il y avoit $\frac{2}{32}$ $\frac{1}{2}$ de furcharge dans le cornet (*Voyez l'expérience 12*). Nous avons employé l'acide depuis 22 jufqu'à 30 degrés de concentration pendant dix-neuf & vingt-deux minutes d'ébullition, & les cornets recuits fans reprife contenoient depuis $\frac{1}{32}$ jufqu'à $\frac{3}{32}$ de furcharge. On voit donc que l'or défend les dernières parcelles de l'argent, & exige qu'on emploie une nouvelle dofe d'acide de 10 degrés à peu près de con-

centration au-dessus de celui qu'on prend pour le départ.

Expériences qui font connoître l'influence de la durée de l'ébullition sur le départ & sur la reprise.

Quoique la cessation de l'effervescence soit pour les chimistes la preuve que l'acide du nitre a dissous tout ce qu'il peut dissoudre d'argent dans le départ, les essayeurs ont coutume de pousser la chaleur dans cette opération jusqu'à la véritable ébullition de l'acide, & de faire durer même quelque tems ce dernier phénomène. Il paroît que ce degré de chaleur est même nécessaire, puisqu'il est certain que l'acide qui dans le départ a bouilli sur le cornet allié, quoique ne faisant plus d'effervescence depuis quelques minutes, n'a point enlevé tout l'argent, & que la reprise est encore nécessaire, comme l'ont démontré nos expériences 7, 8, 12. Dans celles-ci, de l'acide à 20, 22 & 30 degrés employé à la dose de 2 onces & demie (7, 8), & par une ébullition de dix-neuf, vingt-deux & trente minutes, n'a jamais dissous complettement l'argent, & il y a eu 2 à $\frac{3}{32}$ de surcharge; mais la reprise enlevant les

dernières molécules d'argent, c'étoit ſur ſa durée que nous devions porter ſpécialement notre attention, puiſque le départ ſeul, quelque tems qu'on le prolongeât, ne paroiſſoit pas ſuſceptible de pouvoir toucher à l'or & de diſſoudre même complettement l'argent qui y eſt uni, ce qui tient certainement à ſon état en partie ſaturé par ce dernier métal. En doublant la durée de la repriſe & en faiſant bouillir l'acide à 30 degrés & à la quantité ordinaire pendant vingt-quatre minutes, nous avons eu $\frac{1}{2}$ 32e de karat, même $\frac{1}{32}$ de déchet (*expérience 11*). Il ne paroît pas douteux que cette perte dépend de la concentration de l'acide opérée par l'ébullition, & que la durée de la repriſe n'influe ſur le départ ; il paroît auſſi qu'en rendant l'influence de cette circonſtance preſque nulle par le peu de durée de la repriſe, on pouvoit employer de l'acide nitrique concentré ſans danger. Ce fait eſt bien démontré par ce qui eſt arrivé un grand nombre de fois aux eſſayeurs, & il explique pourquoi les eſſayeurs n'ont point réprouvé des eaux-fortes à 45 degrés, pourquoi même ils en ont jugé favorablement. Cependant, comme le danger d'attaquer l'or eſt toujours imminent lorſque l'acide de la repriſe excède 30 à 32 degrés

de concentration, & pour peu que cette seconde opération soit prolongée de quelques minutes, on reconnoît ici que ce danger deviendroit bien plus grand, si ces deux circonstances défavorables étoient réunies dans un essai, & qu'il faut soigneusement les éviter.

Résultats généraux de toutes nos expériences.

Il résulte de toutes les expériences qui ont été faites sur les essais d'or, & dont on a exposé les détails dans le tableau, que six circonstances principales influent sur cette opération, savoir, la quantité de l'acide employé au départ, la concentration de cet acide, la durée du départ, la quantité de l'acide employé à la reprise, sa concentration & la durée de cette opération. On a vu que chacune de ces circonstances défavorables pouvoit facilement occasionner des pertes de $\frac{1}{2}$ 32e de karat jusqu'à $\frac{2}{32}$. Il est facile de concevoir que si elles étoient toutes réunies, on auroit immanquablement un déchet encore plus fort, puisque dans les expériences citées on n'a pas même poussé ces circonstances défavorables jusqu'où elles pourroient aller : mais ces données suffisent pour expliquer toutes les différences, toutes

les variations qui ont ſouvent lieu dans les eſſais faits ſur la même matière d'or par plusieurs eſſayeurs, & pour faire concevoir que les mêmes différences auront lieu tant qu'il n'y aura pas un procédé uniforme & conſtant ſuivi par toutes les perſonnes chargées de faire les eſſais des matières d'or.

Néceſſité d'un procédé uniforme & régulier pour les eſſais d'or ; deſcription de ce procédé.

Il eſt donc indiſpenſablement néceſſaire qu'il y ait un procédé uniforme pour l'opération des eſſais d'or ; quelque légères que ſoient en apparence les difficultés dans les manipulations qu'emploient les eſſayeurs, elles le ſont aſſez, lorſqu'on les conſidère dans tous leurs détails, pour produire des variations inquiétantes dans leur réſultat. On eſt étonné de voir qu'il n'y ait nulle part un procédé exact pour pratiquer cette opération ſi eſſentielle à la ſûreté du commerce, & que chaque eſſayeur ſoit libre de ſuivre une méthode différente. Chaque auteur décrit cette opération à ſa manière & donne des règles diverſes. Nous penſons que les mêmes variations n'auront

ront plus lieu & que les craintes quelquefois fondées fur les réfultats des effais d'or feront détruites, fi l'on pratique cette opération de la manière fuivante.

On pefera 12 grains de l'or à effayer avec 30 grains d'argen fin; on coupellera avec 1 gros $\frac{1}{2}$ de plomb (*a*); on veillera fur la coupellation & on rejettera tous les boutons imparfaits; on réduira le bouton en une lame de 18 à 20 lignes de longueur & de 4 à 5 lignes de largeur; on la roulera fur une plume; on mettra le cornet formé par cette manipulation dans un matras de la continence de 3 onces environ jufqu'à fa partie étroite; on verfera fur ce cornet 2 onces $\frac{1}{2}$ d'eau-forte très-pure à 20 degrés du pèfe-liqueur de M. Baumé; on placera le matras fur les cendres chaudes & on conduira doucement l'ébullition pendant un quart-d'heure; on décantera l'acide avec précaution; on le

(*a*) Quoique ces dofes d'argent & de plomb nous aient paru convenir dans prefque toutes les opérations de l'effai d'or, nous rappellerons cependant que l'or au-deffous de 18 karats & à un titre bas peut être allié à 2 parties & même moins d'argent, afin que le cornet ne foit pas trop mince & ne foit pas brifé dans le départ ou la reprife.

remplacera par 1 once $\frac{1}{2}$ de nouvel acide à 30 ou 32 degrés, que l'on fera bouillir légèrement pendant douze minutes; on le décantera soigneusement; on lavera le cornet avec de l'eau de rivière filtrée ou avec de l'eau distillée en remplissant le matras de ce liquide; on renversera le vaisseau en appliquant l'extrémité de son col dans un creuset de terre fine, bien égal dans son intérieur; on fera le recuit, après avoir séparé la portion d'eau tombée avec le cornet dans le creuset, & on pesera l'or recuit. Pour la certitude de cette opération, nous pensons qu'il faut faire au moins deux essais sur la même matière, & les faire accompagner d'un troisième essai sur de l'or à 24 karats, ou sur un or dont le titre soit parfaitement & généralement connu.

On ne tirera aucune conclusion de cet essai que lorsque ce dernier sera revenu à 24 karats juste ou à son titre reconnu; car s'il y avoit déchet ou surcharge, on conçoit que l'opération étant faite également sur les deux autres cornets, il faudroit en conclure que le même accident a lieu pour eux. L'opération étant faite, suivant ce procédé, par plusieurs essayeurs dans des circonstances importantes, telles que celles qui regardent les grandes fa-

brications, on ne comptera sur un titre, on ne le regardera comme exactement connu, que lorsque tous les essayeurs auront obtenu un résultat uniforme sans se communiquer; nous observerons cependant que cette identité doit être regardée comme existante à $\frac{1}{2}$ 32e de karat près : car malgré toute la précision & l'uniformité possibles, il est bien rare qu'on obtienne le rapport absolu de ces différens essais faits sur un même lingot dont le titre peut varier dans les différentes parties de sa masse.

Le procédé que nous avons décrit a été sans doute pratiqué depuis long-tems par plusieurs essayeurs; ce n'est point une découverte, une chose inconnue jusques-là que nous offrons à l'administration & aux hommes qui se sont occupés avec succès de cet art, nous les invitons seulement à se rapprocher les uns des autres dans les essais & à suivre une marche uniforme qui les conduise au même but. Nous pensons qu'il est nécessaire que tous les essayeurs du royaume exécutent les essais d'or absolument de la même manière avec de l'acide au même degré de concentration, & il seroit peut-être utile pour remplir cet objet de ne leur faire délivrer que des eaux-fortes à 32 degrés; mais

il faudroit aussi que ces acides fussent bien purs & exempts d'acide sulfurique ou *vitriolique* & d'argent, qui en altèrent la pesanteur spécifique; on regagnera sur le peu de concentration de cet acide ce que sa préparation exigera de plus pour acquérir la pureté qui nous paroît nécessaire (*a*).

Quant à l'objection qu'on pourra faire sur les trois essais que nous conseillons pour bien connoître le titre des matières d'or, & sur l'augmentation de tems, de peine & de prix

(*a*) L'art des essais étant entièrement un art chimique, il seroit utile que les essayeurs fussent instruits en chimie avant de pratiquer cet art. La connoissance exacte des métaux, des acides, des sels neutres, &c. leur est indispensable pour apprécier la nature des eaux-fortes, pour pouvoir les préparer ou les purifier au besoin, pour déterminer les causes des accidens qui peuvent avoir lieu dans la coupellation, le départ, &c. Jusqu'à ce qu'on ait exigé des essayeurs les connoissances de chimie qui nous paroissent indispensablement nécessaires à ces artistes; jusqu'à ce qu'on les ait soumis à des examens qui fassent connoître s'ils sont suffisamment instruits dans la théorie si essentielle à cet art, pour bien concevoir ce qui se passe dans les procédés qu'ils mettent en pratique, il est nécessaire de faire examiner par des chimistes les eaux-fortes qui seront distribuées aux essayeurs.

que cette innovation produira, nous répondrons que ces trois essais ne sont pas nécessaires dans une foule de circonstances, que deux suffiront alors, que celui de l'or à 24 karats ou à un titre bien connu, destiné à servir de témoin, de critique ou de contrôle aux deux autres, peut être négligé dans un grand nombre de cas; mais qu'il aura de grands avantages dans les circonstances majeures, lorsqu'il s'agira de déterminer le titre de très-grandes masses d'or, comme pour tous les travaux des monnoies, le commerce des lingots, en un mot, dans tous les cas déjà prévus par la loi, où une erreur de 1 ou de $\frac{2}{32}$ de karat peut influer sur le prix d'une grande fabrication.



RAPPORT

SUR

DES POMPES ANTI-MÉPHITIQUES.

PAR une requête préſentée au conſeil, le ſieur Viot de Fontenay a expoſé qu'il étoit parvenu à employer à la vidange des foſſes d'aiſances une pompe qui en enlève toutes les matières liquides & même une partie des matières groſſières ſans que les vapeurs méphitiques aient aucune communication avec l'air extérieur; que les avantages de ces pompes ont été conſtatés au château même de Verſailles; qu'en conſéquence il a obtenu du roi un brevet qui l'autoriſe à faire uſage des pompes qu'il appelle *anti-méphitiques* de ſon invention, avec défenſe à toutes perſonnes de le troubler ni inquiéter dans leur uſage. Il ajoute que ce brevet n'eſt pas ſuffiſant pour lui aſſurer le libre uſage de ſa découverte, pourquoi il demande qu'il lui ſoit accordé un privilège excluſif qui l'autoriſe à travailler dans Paris & dans toute l'étendue du royame en concurrence

avec la compagnie du ventillateur, sans que cette dernière puisse se servir de ses moyens.

Le ministre, avant de proposer au conseil de statuer sur cette requête, a jugé qu'il étoit nécessaire de consulter l'académie. Les propositions du sieur Viot ont été renvoyées par M. le baron de Breteuil, & elle a nommé pour lui en rendre compte MM. Leroy, Cornette, Berthollet, Tessier & moi.

Avant d'entrer dans aucun détail sur la mission dont nous sommes chargés, nous demandons qu'il nous soit permis de faire précéder quelques réflexions préliminaires.

Le rapprochement d'un grand nombre d'hommes dans un espace étroit & resserré, est accompagné d'une foule d'inconvéniens sur lesquels on n'a peut-être pas suffisamment réfléchi. La respiration vicie l'air; il est infecté par des émanations putrides qui s'exhalent continuellement des corps vivans & sur-tout des animaux morts; les excrémens, les déjections de toute espèce sont dans un état de putréfaction durable, & leur odeur à la fois désagréable & malfaisante feroit bientôt déserter les villes, si on ne prenoit des précautions pour les enlever.

Les ouvrages d'architecture des anciens, &

ce qui nous reste de leurs bâtimens, prouvent qu'il n'existoit pas de fosses d'aisances dans les maisons particulières. Il y avoit à Rome 144 latrines publiques distribuées en différens quartiers & où les esclaves alloient vuider les bassins; ceux qui n'avoient pas d'esclaves, les gens du peuple jettoient leurs immondices à la porte de leur maison. Dans les premiers tems de la république, sous le règne des rois, on avoit construit à grands frais des égoûts ou cloaques qui traversoient la ville & où se rassembloient les immondices : on s'en rapportoit à l'eau du ciel pour laver les rues & pour débarrasser les égoûts ; & il en résultoit, sur-tout dans un climat aussi sec, des exhalaisons à la fois malfaisantes & désagréables. Les édiles qui mettoient leur gloire à marquer le tems de leur exercice par des monumens utiles, sentirent la nécessité de nettoyer les rues plus souvent; quatorze aqueducs dont trois subsistent encore aujourd'hui, furent construits à grands frais; des ruisseaux d'eau coulèrent dans toute la ville, & les rues furent nettoyées par d'abondans lavages (*a*).

(*a*) Les trois aqueducs qui subsistent de l'ancienne

L'habitude de jetter dans les rues des villes les immondices de toute eſpèce s'eſt conſervée long-tems chez les peuples modernes, & il ſubſiſte encore dans la plupart des villes de nos provinces méridionales. Les rues de Conſtantinople ne ſont encore ni pavées, ni lavées; les immondices s'y accumulent, les cadavres des animaux morts y pourriſſent, & c'eſt peut-être à ces cauſes d'inſalubrité, jointes à la chaleur du climat, qu'on doit attribuer les épidémies fréquentes dont cette ville eſt ravagée.

Paris étoit, il y a 200 ans à peu près, ce qu'eſt aujourd'hui Conſtantinople, à la différence ſeulement que la ville de Paris étoit moins grande & moins peuplée; elle étoit ravagée comme elle d'épidémies fréquentes, & ce qui pourroit faire croire que ces épidémies tenoient principalement à la propreté, c'eſt qu'elles ont ceſſé du moment où les rues ont été pavées & où la police a commencé à prendre quelques précautions relatives à la ſalubrité. Il eſt intéreſſant de ſuivre dans les anciens ré-

---

Rome fourniſſent encore aujourd'hui environ 6000 pouces d'eau.

glemens rendus pour la ville de Paris les efforts des magiſtrats pour éloigner les cauſes d'infection de la capitale ; ils n'avoient pas, comme à Rome, la reſſource d'eaux amenées par des aqueducs pour laver les rues : on fut donc obligé de prendre un ſyſtême tout différent. Au lieu d'évacuer journellement les immondices comme le faiſoient les anciens, on imagina de les tenir en réſerve dans des foſſes d'aiſance ; on exigea en conſéquence qu'il fût établi dans chaque maiſon des latrines particulières ou privées, *loca privata*, par oppoſition aux latrines des romains qui étoient publiques. L'article 193 de la Coutume de Paris, rédigée en 1510 & réformée en 1580, s'explique formellement à cet égard ; il porte, « que tous propriétaires de maiſons de la ville & fauxbourgs de Paris ſeront tenus d'avoir latrines & privés ſuffiſans en leurs maiſons ». Les Coutumes de Nantes, Orléans, Etampes, Melun, du Nivernois, du Bourbonnois, de Calais & de Tournay, s'expliquent à peu près de la même manière.

On voit par des réglemens ſubſéquens que l'obligation impoſée par la Coutume ne fut pas d'abord fort exactement remplie. Un arrêt du parlement de Paris du 15 ſeptembre 1533, en

renouvela les dispositions, avec menace de faire saisir les loyers pour en être les deniers employés à faire faire lesdites fosses. Un autre arrêt du 14 juin 1538, ordonne aux examinateurs du châtelet (aujourd'hui les commissaires) de se transporter dans les maisons de la ville pour s'assurer s'il y avoit des fosses ou retraits. Un édit du roi François premier du mois de novembre 1539, a imposé la même obligation. On voit dans le préambule de cet édit, que malgré les réglemens précédemment rendus, le plus grand nombre des habitans accumuloit devant sa porte *les boues, fiens, gravois & ordures, que c'est grand horreur & très-grand déplaisir à toutes personnes de bien & d'honneur, & sont ces choses à très-grand esclandre, vitupère, déshonneur de la ville & faubourg d'icelle, & au grand grief & préjudice des créatures humaines demourans & fréquentans ladite ville & faubourgs, qui, par l'infection & punaisie desdites boues, fiens & ordures, ont encouru griéves maladies, mortalités, infirmités de corps dont il nous déplaît fort & non sans cause.* Il fallut plus d'un siècle & demi pour amener l'exécution complette des dispositions de cette loi. Une ordonnance du prévôt de Paris, du premier octobre 1700, prouve qu'à cette époque

elle n'étoit point encore exécutée dans les faux-bourgs.

Ce systême constamment suivi pendant plusieurs siècles pour la propreté de la capitale, est enfin parvenu à débarrasser les rues des principales immondices. Mais ce n'étoit point assez d'avoir banni de dessous les yeux des habitans un spectacle dégoûtant, d'avoir concentré les masses infectes dans des lieux bas, tôt ou tard il falloit qu'elles en fussent tirées pour être portées hors de la ville; delà une police nouvelle relative à la vidange des fosses, au transport des matières à travers la ville, à leur décharge dans les voieries; une communauté de maîtres des basses-œuvres, plus connue sous le nom de vidangeurs, fut établie, des statuts lui furent donnés; elle fut assujettie à des réglemens.

Une fosse d'aisance contient ordinairement des matières liquides qu'on appelle *vanne*, & des matières solides auxquelles on a donné différens noms; la proportion de ces matières varie beaucoup, suivant la classe de citoyens qui habitent chaque maison, suivant le quartier & le local dans lequel les fosses sont placées, & sur-tout suivant leur construction. Il est des quartiers où les fosses perdent leurs

eaux & ne contiennent point du tout de vanne; d'autres au contraire ont la vanne ferme jusqu'à un tiers ou moitié des matières contenues dans la foſſe. Autrefois les vidangeurs commençoient leur ouvrage en faiſant couler la vanne dans le ruiſſeau; ils enlevoient enſuite les matières ſolides dans des tonneaux qu'ils nommoient lanternes, parce qu'ils étoient en quelque façon à claire-voie & laiſſoient filtrer tout le liquide. Depuis, des réglemens ſévères ont défendu de faire couler ainſi les vannes. Une ordonnance de police du 17 mai 1726, a preſcrit aux vidangeurs de ſe ſervir de tonneaux bien fermés; mais ils ont encore éludé la loi en ne fermant leurs tonneaux qu'avec des bouchons de paille qui n'empêchoient pas la vanne de couler.

Les choſes étoient encore dans cet état, lorſqu'en 1755 M. Pargade propoſa au gouvernement un nouveau moyen pour vider les foſſes d'aiſance. L'académie ayant été conſultée, & ſon rapport ayant été favorable, M. Pargade obtint, par lettres-patentes du 19 juin 1755, le privilege excluſif pendant vingt années de vider les foſſes d'aiſance ſans odeur & ſans incommodité pour le public. D'autres lettres-patentes du 11 juin 1770, rendues d'après une nouvelle approbation de l'académie des ſciences,

prorogèrent pour quinze années ce même privilege ; enfin, il a été prorogé de nouveau pour quinze autres années, par de nouvelles lettres-patentes du 10 avril 1779. Nous obſerverons que ce dernier privilege étoit beaucoup plus étendu que les précédens ; en effet, il interdiſoit non-ſeulement aux vidangeurs, mais encore à tous les autres ouvriers de ce genre, de travailler ni faire travailler pendant la durée du privilege à la vidange des foſſes d'aiſances, puits & puiſarts, ſuivant la méthode ancienne, à peine de confiſcation des chevaux, voitures, &c. & de 1000 liv. d'amende.

Le procédé ſur lequel la compagnie du ventillateur avoit obtenu ſon privilege, conſiſtoit dans une eſpèce de cabinet en planches bien jointes & ſolidement aſſemblées, fermant à double porte ; ce cabinet ſe poſoit ſur l'ouverture de la foſſe, il s'y adaptoit exactement & on le ſcelloit en plâtre, de manière qu'il ne s'échappoit aucune odeur. Trois ſoufflets étoient adaptés à ce cabinet ; ils fourniſſoient de l'air frais aux ouvriers & forçoient en même tems l'air méphitique de monter & de s'échapper par les tuyaux de deſcente des ſiéges. Pour éviter de répandre une odeur infecte dans la maiſon & dans le voiſinage, on bouchoit tous

les siéges d'aisance à l'exception d'un seul, & on adaptoit à ce dernier un tuyau de fer-blanc qu'on y scelloit en plâtre, & qui portoit la vapeur infecte au-dessus du toît.

Ces précautions n'auroient pas encore suffi pour empêcher l'odeur de se répandre dans la maison dans laquelle on opéroit, & d'incommoder le voisinage, si on n'eût encore adopté un procédé particulier pour remplir les tinettes. Voici en quoi il consistoit.

Le cabinet de planches qu'on adaptoit sur la fosse étoit assez grand pour contenir deux tinettes ou tonneaux & un ouvrier pour les remplir; ce cabinet avoit deux portes laissant entr'elles un espace qui formoit une espèce d'anti-chambre. Quand un des tonneaux étoit plein & qu'il étoit question de le sortir, on ouvroit la première porte intérieure & on transportoit ce tonneau dans l'anti-chambre, on refermoit ensuite cette première porte & après on ouvroit la seconde; par cette manœuvre, l'odeur ne se communiquoit point au-dehors. Pour conserver le tonneau toujours propre à l'extérieur, on avoit soin au moment de l'employer, de le couvrir d'un surtout de cuir qui le garantissoit des éclaboussures; ce surtout étoit surmonté d'un grand entonnoir,

de manière qu'aucune matière ne pouvoit ſalir ce tonneau en-dehors. Quand il étoit plein, on enlevoit le ſurtout, on bouchoit le tonneau avec un couvercle qui entroit juſte & qu'on luttoit avec du plâtre. Enfin, s'il ſe trouvoit ſali accidentellement, on le nettoyoit avec de l'eau & des éponges.

C'eſt ſur l'expoſé de ces précautions & après en avoir conſtaté l'efficacité, que la compagnie du ventillateur a obtenu, comme nous l'avons dit, l'approbation de l'académie & le privilege excluſif qu'il a plu au gouvernement de lui accorder. Mais on conçoit que ces moyens n'ont pas dû pouvoir s'appliquer à toutes les foſſes; ſouvent le local ne permettoit pas d'y adapter le cabinet ; les ſoufflets d'ailleurs ne fourniſſoient pas toujours un courant d'air aſſez conſidérable pour que les ouvriers puſſent travailler ſans riſque. D'ailleurs, comme il arrive preſque toujours dans l'exercice des privileges excluſifs, on a rempli avec négligence un ſervice dans lequel on n'avoit point de concurrence ; & avec le tems, les ſoufflets ainſi que le cabinet ont été le plus ſouvent négligés.

Il eſt vrai que, d'après des obſervations publiées par MM. Cadet, Laborie & Parmentier ſur les foſſes d'aiſance, & qui ont reçu l'approbation

probation de l'académie, on a ſuppléé à l'effet du ventillateur en produiſant un renouvellement d'air par le feu; pour cet effet, on ferme, comme dans la première méthode, tous les ſiéges d'aiſance à l'exception d'un ſeul auquel on adapte un fourneau ſcellé en plâtre & qui ne peut tirer l'air néceſſaire à la combuſtion que du tuyau de deſcente. On conçoit qu'un fourneau ainſi diſpoſé doit établir un courant d'air rapide qui renouvelle celui de la foſſe; il a, de plus, l'avantage de dénaturer entièrement l'odeur. En effet, l'air de la foſſe, quand il a paſſé par le feu, ne conſerve qu'une odeur d'acide ſulfureux volatil qu'on ſait n'avoir aucun danger lorſqu'il eſt diviſé dans une grande maſſe d'air, & qu'on n'en reſpire pas une grande quantité tout à-la-fois.

Ce moyen, dans un grand nombre de circonſtances, peut être plus avantageux que le ventillateur même; mais il n'eſt pas encore applicable à toute eſpèce de local. La plupart des cabinets d'aiſance ont des planchers bas, ils ſont voiſins des greniers, & on ne pourroit pas y exciter un feu violent ſans danger. L'uſage des fourneaux a été en conſéquence négligé comme l'avoit été celui du ventillateur; des plaintes ſe ſont élevées; on a repréſenté,

non ſans raiſon, que la compagnie du ventillateur ne rempliſſoit pas les conditions ſous leſquelles le privilege lui avoit été accordé; & ſur la requête de M. le procureur général, le parlement a rendu le 12 décembre 1785 un arrêt qui ſuſpend proviſoirement l'effet du privilege excluſif accordé à cette compagnie, & rend toute liberté aux maçons, vidangeurs & autres ouvriers.

C'eſt pendant cet état momentané de liberté que le ſieur Viot de Fontenay, qui avoit employé avec ſuccès à Verſailles des pompes pour vuider la partie fluide des foſſes d'aiſance, & qui avoit obtenu le 24 ſeptembre précédent un brevet du roi pour le libre exercice de ſon procédé, en fit l'application à Paris : mais la ſuſpenſion du privilege de la compagnie du ventillateur ne fut pas de longue durée. Le parlement, par arrêt du 5 août dernier, jugea à propos de la rétablir dans tous ſes droits, de faire revivre le privilege excluſif qui lui avoit été accordé par les lettres-patentes du 10 avril 1779, & de renouveler les défenſes à tout ouvrier de s'immiſcer de la vidange des foſſes d'aiſance. Le même arrêt forme réglement pour l'exercice du privilège; il ordonne qu'il ſera nommé un officier de po-

lice, un inſpecteur à cheval & trois inſpecteurs à pied pour viſiter toutes les nuits le travail des foſſes d'aiſance, & pour avertir les commiſſaires en cas de contravention.

Le ſieur Viot de Fontenay ayant continué ſes travaux malgré les défenſes & les peines portées par cet arrêt, ſes tinettes & uſtenſiles relatifs à la vidange des matières ſolides ont été ſaiſis par la compagnie du ventillateur, ce qui l'a forcé de recourir au roi pour obtenir qu'il lui fût accordé un privilege excluſif pour vider les foſſes ſuivant ſa méthode, & c'eſt dans cet état des choſes que l'académie eſt conſultée.

Il faut pourtant ajouter encore ici que la compagnie dont le ſieur Viot eſt le repréſentant, deſirant donner à ſa méthode tout le degré de perfection & d'utilité dont elle pourroit être ſuſceptible, a cru devoir conſulter un artiſte éclairé; elle s'eſt adreſſée à M. Thillage, connu avantageuſement du public pour la conſtruction des pompes. Ce dernier, qui antérieurement à 1778 avoit déjà employé des pompes à Rouen pour tirer la vanne des foſſes d'aiſance, & à Paris pour vider des puiſards, a en effet donné des conſeils à la compagnie de M. Viot, a fait quelques changemens à ſa

méthode, & il en a rendu compte dans un mémoire préſenté à l'académie quelques jours avant le renvoi de cette affaire à la compagnie par M. le baron de Breteuil.

Pour nous mettre en état d'inſtruire avec certitude l'académie de ce qui appartient à M. Viot & à M. Thillage dans ce procédé, nous avons ſuivi ſur deux foſſes différentes les opérations de chacun d'eux. Dans les deux procédés, on établit ſur l'ouverture de la foſſe un plancher ſolide en planches, & pour qu'il ne s'échappe aucune odeur, on le ſcelle tout autour avec du plâtre; ſur ce plancher, ou à peu de diſtance, on établit une pompe en cuivre, mue par deux ou quatre hommes. Le tuyau d'aſpiration de cette pompe s'introduit dans la foſſe par une ouverture faite au plancher, & pour que ce tuyau n'aſpire que des matières liquides, on environne le bout qui plonge dans la foſſe d'un panier d'oſier; à meſure que la vanne eſt aſpirée par la pompe, elle eſt refoulée dans des tuyaux de cuivre qui la conduiſent juſques dans la rue, où elle eſt reçue dans de grandes tonnes cerclées de fer & montées ſur des roues. Ces tuyaux de cuivre ſont ajoutés les uns au bout des autres & ſerrés par des vis garnies de leurs écrous. Les con-

tacts sont garnis de rondelles de cuir gras qui ne laissent passer aucune portion de liqueur, & qui ne permettent pas même à l'odeur de s'échapper. Ces tuyaux, dans une opération faite en notre présence dans la rue Aumaire, avoient 90 pieds de longueur : on sera souvent obligé de leur en donner une plus considérable.

Chaque tonneau est de la contenance d'environ 54 pieds cubes ou d'un quart de toise cube, & on le remplit communément en 15 ou 20 minutes; le tonneau rempli, il n'y a plus qu'à devisser le tuyau & à faire partir la charrette. A cette première en succède une seconde qu'on remplit de la même manière, & ainsi de suite jusqu'à ce que toute la partie liquide de la fosse ait été enlevée; ce qui s'opère, comme l'on voit, avec beaucoup de facilité.

Ce procédé présentoit une assez grande difficulté : on ne peut remplir un tonneau sans évacuer en même tems l'air qu'il renferme, & cet air, si on l'eut laissé échapper, n'auroit pas manqué d'infecter tout le voisinage; il étoit d'autant plus nécessaire de prévenir cet effet, que le remuement des matières occasionné par le jeu de la pompe en fait dégager communément une grande quantité de gaz inflammable; que ce gaz a par lui-même une odeur très-

déſagréable; qu'il eſt en outre un des principaux véhicules des odeurs, & que le ſoufre qu'il tient en diſſolution & qui le conſtitue dans un état hépatique, contribue encore à augmenter ſa fétidité. Or, c'eſt dans cette partie de l'opération que le procédé de M. Viot, & celui de M. Thillage préſentent des différences remarquables; le premier ramène cet air infect à la foſſe par un ſecond tuyau qui marche parallèlement avec celui deſtiné à l'enlèvement des matières, d'où il réſulte un grand inconvénient; car l'air qui ſe dégage ainſi par le remuement des matières étant, comme nous venons de le dire, plus léger que l'air de l'atmoſphère, il s'élève avec rapidité par les tuyaux de deſcente, ſe répand par les ouvertures des ſiéges & infecte toute la maiſon dans laquelle on opère. C'eſt en vain qu'on chercheroit à empêcher cet air de s'échapper en ſcellant les ouvertures des ſiéges avec du plâtre, le gaz qui ſe dégage eſt ſi pénétrant, qu'il ſe fait jour à travers les ſcellemens; il faut d'ailleurs tôt ou tard ouvrir les ſiéges, & c'eſt alors que l'odeur infecte ſe répand dans le voiſinage; en ſorte que le mal n'eſt que différé. La méthode de ramener l'air infect à la foſſe a un autre inconvénient très-capital, c'eſt de la rendre im-

praticable pour les ouvriers, d'augmenter les dangers auxquels ils ſont expoſés, au lieu de les diminuer. Pour remédier à ces inconvéniens, M. Thillage a ſupprimé entièrement le ſecond tuyau & a imaginé, au lieu de faire revenir l'air infect dans la foſſe, de le faire ſortir directement du tonneau en le faiſant paſſer au travers un fourneau rempli de charbons ardens qu'il viſſe ſur un trou pratiqué à cet effet à la partie ſupérieure de ce tonneau; il convertit ainſi l'odeur fétide de cet air en celle d'acide ſulfureux volatil, qui, comme nous l'avons dit, n'eſt ni auſſi déſagréable, ni auſſi malfaiſante, au moins lorſqu'on opère à l'air libre.

On ne peut nier que la méthode de vider les foſſes d'aiſance par le moyen de pompes n'ait de grands avantages, elle réunit à la fois propreté, célérité & économie; elle ne laiſſeroit abſolument rien à deſirer, ſur-tout avec l'addition qu'a faite M. Thillage au procédé de M. Viot, ſi les foſſes ne contenoient que des matières liquides; mais nous avons déjà obſervé que ces matières n'en font ſouvent qu'une petite partie; les unes n'en contiennent que le tiers, d'autres encore beaucoup moins; enfin, il y en a qui, laiſſant écouler la vanne, ne contiennent que des matières ſolides.

M. Thillage a imaginé, à la vérité, un moyen d'étendre davantage l'ufage des pompes; il introduifit pour cet effet dans la foffe, par un trou pratiqué au plancher, une efpèce de rame qui, au moyen d'un genou, eft mobile vers fon milieu, de façon qu'on peut la faire aller dans tous les fens; le bout de cette rame s'élève de trois pieds au-deffus du plancher. En la faifant agir d'un côté & de l'autre, on parvient à délayer une partie des matières folides & à les mêler avec les autres, au moyen de quoi la pompe peut en enlever une partie plus confidérable : mais on conçoit qu'il n'y a que des cas très-rares où par ce moyen on puiffe vider complettement une foffe d'aifance.

Depuis l'ufage de ces pompes, M. Gourlier, architecte de Verfailles, a imaginé un moyen de conftruction très-propre à en étendre l'ufage. Au lieu d'une foffe feule, il propofe d'en faire deux qui pourroient même être placées à quelque diftance l'une de l'autre; l'une feroit un peu plus baffe & recevroit l'écoulement de toutes les parties fluides, tandis que les parties folides refteroient dans la fupérieure, où elles fe defsécheroient; on ne videroit cette dernière qu'après un intervalle de tems très-confidérable; & comme on n'auroit affaire qu'à

des matières réduites en grande partie à l'état terreux, il y auroit beaucoup moins d'odeur & probablement moins de danger pour les ouvriers. Quant à la foſſe inférieure, on en enleveroit le liquide, au moyen des pompes, auſſi ſouvent qu'on le jugeroit à propos, ſans aucune difficulté & ſans qu'on s'apperçût d'aucune odeur : ce moyen auroit l'avantage de s'adapter facilement aux conſtructions actuelles, il ne s'agiroit que de faire dans une partie de la foſſe une ſéparation à claire-voie ou même une eſpèce de contre-foſſe; les parties ſolides s'accumuleroient dans l'une & le liquide couleroit dans l'autre.

M. Thillage a cherché à trouver dans les pompes un autre avantage. Quand elles ont ſervi pour enlever toute la vanne, il les emploie comme ventillateur; il en détache le tuyau qui plongeoit dans la vanne, il en adapte un plus court, & alors il pompe l'air de la foſſe qui eſt inceſſamment remplacé par de l'air ſalubre qui s'introduit par les ouvertures, ou même qu'il fait refouler dans la foſſe par l'un de ſes corps de pompe auquel il adapte un tuyau qui conduit l'air frais juſques ſous la bouche de l'ouvrier. Nous nous ſommes aſſurés de l'efficacité de ce moyen les 13 & 14

décembre dernier, rue des Anglois. Des oiseaux qui ont été introduits dans de l'air de la fosse que nous avions recueilli dans un grand ballon avant qu'on eût fait jouer les pompes, y ont été asphixiés en moins de cinq minutes, tandis que d'autres oiseaux mis de la même manière en expérience après que les pompes avoient fait office de ventillateur, n'ont paru souffrir en aucune manière.

Nous ne pouvons cependant nous dispenser de faire quelques objections contre cette manière de renouveler l'air des fosses d'aisance. Premièrement la capacité des corps des pompes est si petite par rapport à celle de la fosse, que l'épuisement de l'air infect est extrêmement lent & extrêmement pénible. Nous croyons que la même pompe qui a servi à enlever la vanne ne doit point être employée à renouveler l'air, qu'on doit se servir d'instrumens d'une beaucoup plus grande capacité qui aspirent plusieurs pieds cubes d'air à la fois, & qu'ils doivent se rapprocher beaucoup dans leur construction des soufflets qui sont de véritables pompes à air (*a*).

(*a*) Pendant la rédaction de ce rapport, M. Thillage a profité des indications que nous lui avons don-

Nous penſons ſecondement qu'il eſt des moyens beaucoup plus prompts & beaucoup plus ſimples de renouveler l'air des foſſes ; c'eſt d'y jetter de la paille enflammée, comme on le pratique à Straſbourg & comme on nous aſſure que le pratiquoient à Paris les anciens vidangeurs. La maſſe d'air infect & méphitique étant ainſi chaſſée & renouvelée par de l'air ſalubre, on peut continuer le renouvellement d'air de la foſſe en adaptant à l'un des ſiéges un fourneau à la manière de la compagnie du ventillateur; il eſt vrai que le local ne permet pas toujours de ſe ſervir de ce fourneau, & c'eſt alors que le renouvellement de l'air par les ſoufflets d'aſpiration devient néceſſaire.

On ſe feroit au ſurplus des idées bien fauſſes de la nature & des effets du méphitiſme, ſi on ſe perſuadoit qu'il ſuffit pour le détruire de renouveler l'air d'une foſſe. M. Hallé, docteur en médecine de la faculté & de la ſociété

---

nées, & il a conſtruit un ſoufflet cylindrique qui nous paroît très-propre à renouveler l'air des foſſes d'aiſance & en général de tous les lieux dont on peut ſoupçonner que l'air eſt méphitiſé. Nous nous diſpenſerons de décrire cet appareil, pour ne point augmenter encore l'étendue de ce rapport.

royale de médecine de Paris, dans un très-bon ouvrage qu'il a publié ſur la nature & les effets du méphitiſme des foſſes d'aiſance, a très-bien établi, page 102, que l'eſpèce de méphitiſme connu ſous le nom de plomb, ſe manifeſtoit ſouvent d'un inſtant à l'autre dans une foſſe où l'air avoit été complettement renouvelé, & qui juſqu'à cet inſtant avoit été très-ſalubre.

Le plus ſouvent, dit-il, la vapeur qui cauſe le plomb n'émane pas de toute la ſurface de la matière, & on en attaque pluſieurs endroits impunément. C'eſt dans quelques points iſolés, ſous une pierre, ſous un moëlon que la vapeur eſt retenue; c'eſt en enlevant le pavé, en ſoulevant le moëlon, que l'ouvrier eſt ſurpris & frappé de mort preſqu'à l'inſtant, ſans que les lumières du voiſinage ſoient éteintes. Pluſieurs de nous ont eu un exemple frappant de cet effet dans la funeſte expérience faite par M. Jannin, à l'hôtel de Grenade, en préſence des commiſſaires de l'académie des ſciences & de la ſociété royale de médecine. L'air de la foſſe, un inſtant avant qu'un ouvrier y périt, ne préſentoit aucun ſigne d'inſalubrité; les chandelles y brûloient comme dans l'air ordinaire, & l'odeur qui s'exhaloit des matières n'étoit pas même très-déſagréable. On

conçoit que la ventilation qu'on peut produire en faisant jouer un corps de pompe de grandeur ordinaire, ne peut jamais être assez rapide pour prévenir de semblables dangers, & que c'est par conséquent à tort que M. Viot a donné à ses pompes le titre d'anti-méphitiques. Mais reprenons la suite du procédé de MM. Viot & Thillage.

Lorsqu'ils sont parvenus à épuiser toute la vanne & qu'ils ont renouvelé l'air de la fosse autant qu'il le peut être par le jeu de leur pompe, ils procèdent à l'enlèvement des matières solides : les moyens qu'ils emploient à cet égard se rapprochent beaucoup de ceux de la compagnie du ventilateur. Nous devons seulement dire à leur avantage que les tinettes dont se sert M. Viot & que M. Thillage a adoptées, ferment mieux que celles du ventilateur ; que les couvercles en sont bien ajustés, qu'ils sont fixés & serrés avec des vis & des écrous ; & que pour empêcher toute émanation de gaz & d'odeur, les points de contact sont garnis de cuir gras.

Nous pourrions terminer ici notre rapport & nous borner à apprécier les avantages & les inconvéniens qui résultent des méthodes proposées & employées jusqu'ici pour la vidange

des fosses d'aisance, mais nous croyons que dans un objet aussi intéressant pour l'humanité & pour la salubrité des grandes villes, l'académie doit faire plus, & qu'il est de son devoir d'examiner si le systême adopté depuis plusieurs siècles par la police de Paris, par les tribunaux supérieurs & par le gouvernement, est le meilleur possible, & s'il est le plus propre à assurer la salubrité d'une grande ville. Cette discussion nous paroît d'autant plus importante, que la législation relative à la ville de Paris a été adoptée dans les provinces, qu'elle sert de modèle en Espagne, & que ce n'est que par l'autorité & par la force qu'on a pu parvenir à obliger les habitans de Madrid à construire des fosses d'aisance dans leurs maisons. Il ne peut qu'être utile de rechercher quels peuvent être les motifs qui ont occasionné cette résistance que le gouvernement espagnol a eu tant de peine à vaincre, & d'examiner si elle n'auroit pas quelques fondemens réels.

Il est naturel de penser que lorsque dans l'origine la police de Paris est parvenue à faire construire des fosses d'aisance & y faire déposer les matières qui croupissoient dans les rues & qui en infectoient l'air, elle s'est applaudie des grands avantages qui devoient en

réfulter pour la fociété ; mais on n'a peut-être pas fuffifamment prévu alors les difficultés que ce nouvel ordre de chofes devoit introduire, & les inconvéniens qu'il pouvoit entraîner après un long intervalle de tems.

A force d'accumuler des matières fécales dans les quartiers très-peuplés d'une grande ville, fur-tout dans ceux qui ne font pas très-voifins de la rivière, de les y laiffer féjourner & fermenter, le fol & les fondations des maifons doivent s'en pénétrer de plus en plus. Quelques précautions que l'on puiffe prendre, les foffes ne peuvent retenir tout le liquide qu'on y dépofe ; une partie doit s'infiltrer dans les terres & corrompre l'eau des puits, & c'eft en effet ce qui arrive journellement dans plufieurs quartiers de Paris. On ignore encore jufqu'où peut aller avec le tems l'influence de cette caufe toujours croiffante d'infalubrité ; on fait feulement en général que le voifinage des étangs, des marres d'eau croupiffante, des terreins marécageux, eft malfaifant & dangereux, qu'il en réfulte des fiévres opiniâtres & épidémiques, & on foupçonne avec beaucoup de raifon que c'eft à l'émanation du gaz inflammable, de l'air fixe ou des matières chariées par ces gaz que font dûs ces effets. On ne

peut douter qu'il ne ſe dégage également du gaz inflammable de l'air fixe, & du gaz hépatique s'émane continuellement des maſſes de matières fécales en fermentation accumulées ſous nos maiſons. Ces gaz ſe mêlent avec l'air que nous reſpirons, & l'obſervation ſuivante ſembleroit autoriſer à conclure qu'ils ſont tout auſſi malfaiſans que ceux qui s'exhalent des marais & des étangs.

M. Réad, docteur en médecine, membre de la ſociété royale des ſciences & arts de Metz, & de la ſociété royale de médecine de Paris, rapporte dans une lettre qu'il vient de publier, qu'un défaut de conſtruction dans les latrines de l'hôpital de Metz y avoit accumulé les matières, qu'à cette cauſe d'infection ſe joignoient encore les émanations qui s'élevoient des eaux ſtagnantes des foſſés de la ville. « La réunion de ces cauſes, dit M. Réad, altéra tellement l'air du fort de la Double Couronne en 1783 & les années ſuivantes, que le régiment Dauphin infanterie qui y étoit caſerné, fourniſſoit à l'hôpital militaire plus de malades que chacun des autres régimens de la garniſon dans le rapport de 120 à 67 ». L'effet de cette cauſe deſtructive fut également ſenſible dans le penſionnat du college de S. Louis; de 80 enfans

ſans élevés dans ce college, la moitié étoit à l'infirmerie.

« Sur les repréſentations des officiers de ſanté de l'hôpital militaire, un canal d'eau courante fut établi pour renouveller l'eau des foſſés & pour entraîner les matières fécales; & depuis le 15 juillet, époque de l'ouverture de ce canal, le nombre des malades du régiment Dauphin n'a pas excédé 74.

Les états de journées des hôpitaux fourniſſent une preuve des effets heureux qui réſultèrent de cette opération ſur le local de la garniſon, puiſqu'à nombre égal d'hommes, celui des malades qui avoit été porté juſqu'à 857 dans le courant des années 1783 & 1784, n'a pas excédé 363 depuis le 3 juillet 1785 ».

Nous citons ce fait, & il nous ſeroit facile d'en raſſembler un grand nombre d'autres de même nature. Nous nous croyons en droit d'en conclure qu'à l'imitation des anciens, on ne ſauroit trop tôt débarraſſer les villes des matières excrémenticielles qui y croupiſſent, qui y fermentent & qui les infectent. Nous ne pouvons préſenter ici que des vues générales.

Dans les différens écrits qui ont paru depuis quelques années ſur cet objet, on propoſe deux moyens principaux. Le premier, de pratiquer

au milieu de chaque rue un aqueduc souterrain auquel aboutiroient des canaux latéraux provenant de chaque maison ; certains jours de l'année & à de certaines heures on feroit couler de l'eau rapidement pour balayer tous les aqueducs. Si on trouvoit trop de difficultés à faire aboutir les conduits de toutes les latrines au grand aqueduc qui passeroit par chaque rue, on pourroit vider avec des pompes celles qui en seroient trop éloignées, alors à force d'eau on délayeroit les matières les plus grossières, & les vidanges se feroient avec célérité & propreté. Ce moyen qui se rapproche beaucoup de ce qui se pratiquoit à Rome, suppose qu'on peut disposer d'immenses quantités d'eau, il exige des constructions dispendieuses de réservoirs, d'aqueducs, &c. mais ces dépenses, quelque considérables qu'elles soient, n'excèdent pas les forces d'une ville aussi grande & aussi riche : ces dispositions d'ailleurs ne seroient nécessaires que dans les quartiers très-habités. A l'égard de ceux nouvellement bâtis & occupés par des gens riches, comme il y a beaucoup moins d'individus sur une même superficie, les dangers de l'infection sont beaucoup moindres.

Une partie de ce plan est déjà exécutée à

Londres; un grand nombre d'aqueducs souterrains ont été construits à la suite de l'incendie de 1676; il l'est à Cadix depuis 1702, & même dans quelques villes des provinces méridionales de France. Il y a sous la plupart des rues de Montpellier des égoûts publics bâtis en pierre & couverts de dalles; les conduits des lieux d'aisance, les ruisseaux des cours & quelquefois celui même des rues, se versent dans ces égoûts; les matières solides s'y délayent & coulent avec les liquides, de manière que le conduit est rarement embarrassé. La pente considérable des rues de la ville facilite cet écoulement; ces égoûts sont d'ailleurs lavés par l'eau de la fontaine S. Clément; mais ils existoient sans inconvéniens long-tems avant que l'eau de cette fontaine eût été amenée dans la ville. On ne connoît presque point à Marseille les fosses d'aisance; des fontaines abondantes passent dans presque toutes les rues & dispensent de construire des égoûts. Des opérations préparatoires, & qui peuvent un jour conduire au même but, se sont déjà faites à Paris: le gouvernement a senti la nécessité d'y protéger, d'y favoriser l'établissement des pompes à feu, il a même reconnu que ce moyen n'étoit pas encore suffisant pour les besoins d'une

grande ville. Le miniſtre a conſulté l'académie ſur la poſſibilité d'amener à Paris l'Yvette & la Beuvronne, des travaux ont même été commencés pour la première de ces deux rivières. Les grandes vues qui animent le miniſtère permettent d'eſpérer que ces projets ſe réaliſeront un jour, & l'eau une fois arrivée, le reſte en ſera une conſéquence preſque néceſſaire.

Un autre moyen propoſé par MM. Goulet & Giraud dans des mémoires récemment imprimés, dont l'exécution pourroit être plus prompte & dont la ville de Paris pourroit jouir ſur le champ, conſiſteroit à placer dans une des caves ou dans des lieux bas de chaque maiſon des réſervoirs, ſoit en bois, ſoit en métal, qui s'ajuſteroient aux tuyaux de deſcente déjà exiſtans. L'expérience de ce moyen a déjà été faite & ſuivie par l'académie d'architecture, par la ſociété d'émulation & par différens particuliers. Les rapports qui ont été faits & les certificats rapportés par M. Giraud, prouvent qu'il eſt parvenu à ſe défendre de toute filtration & de toute odeur par la conſtruction des réſervoirs & des lunettes. Ces petits réſervoirs domeſtiques ſe videroient tous les deux ou trois mois par des moyens que l'auteur indique & qu'il ſeroit peut-être poſſible de perfectionner; on

en pourroit même faire de beaucoup plus petits qui feroient portatifs & qu'on changeroit, par exemple, toutes les femaines : on fupprimeroit alors les foffes d'aifance, tous les inconvéniens qu'elles entraînent, & le fol de Paris ne feroit plus infecté.

M. Giraud a encore été plus loin ; il a effayé de conftruire des chaifes de commodité portatives que l'on conferve dans les appartemens, que l'on ne vide qu'au bout d'un mois, même au bout d'un plus long efpace de tems, & qui font fi exactement fermées, qu'elles ne répandent pas la moindre odeur.

Quel que foit le parti que prenne le gouvernement & le public fur ces différentes propofitions, comme les changemens qui pourront en réfulter ne feront faits que fucceffivement & très-à la longue, ils ne difpenfent pas de s'occuper des moyens les plus commodes & les plus falubres de vider les foffes d'aifance telles qu'elles exiftent aujourd'hui, & nous nous trouvons ainfi ramenés au véritable objet de ce rapport, à la difcuffion des avantages & des inconvéniens des pompes fur lefquelles l'académie eft confultée.

Nous concluons de toutes les obfervations & de tous les faits que nous avons rapportés,

que la méthode employée dans l'origine par la compagnie du ventillateur & pour laquelle elle a obtenu ſon privilege excluſif, a des avantages, mais qu'elle n'eſt pas applicable à tous les lieux & à toutes les circonſtances; que l'uſage du fourneau qu'elle a ſubſtitué à celui des ſoufflets pour opérer le renouvellement de l'air, ne peut pas être non plus d'un uſage général; que l'idée d'employer les pompes à enlever les vannes des foſſes d'aiſance, idée dont M. Viot a fait le premier une application à une entrepriſe en grand, eſt heureuſe; qu'il en réſulte, ſur-tout avec les changemens, modifications & additions dont on eſt redevable à M. Thillage, un ſervice prompt & facile qui peut ſe faire de jour comme de nuit, ſans le moindre inconvénient pour les locataires & ſans le moindre riſque pour les ouvriers; mais que les pompes ne ſuffiſent pas ſeules pour la vidange des foſſes, & que les matières liquides une fois enlevées, les procédés de MM. Viot & Thillage ne diffèrent pas eſſentiellement de ceux de la compagnie du ventillateur; que les pompes peuvent être employées à aſpirer l'air méphitique des foſſes & à y ſubſtituer de l'air ſalubre; mais que le corps de ces pompes ayant trop peu de diamètre, elles n'occaſionnent

point un renouvellement d'air aſſez prompt ; qu'elles exigent d'ailleurs une force très-conſidérable, & que des ſoufflets plus légers & d'une beaucoup plus grande capacité, tels que ceux que M. Thillage a fait exécuter, ſeroient beaucoup préférables.

Qu'il ne ſuffit pas, comme MM. Viot & Thillage paroiſſent le ſuppoſer, de renouveler l'air des foſſes pour prévenir tous les accidens dont les vidangeurs ſont menacés ; qu'en conſéquence ni les ſoufflets, ni les pompes ne méritent le titre d'anti-méphitiques.

Que les arts & l'induſtrie étant en général ſuſceptibles d'une progreſſion dont nous ne connoiſſons pas le terme, le gouvernement doit éviter de ſe lier par des privileges excluſifs, ſur-tout s'ils ſont de longue durée & s'ils ne ſont pas reſtreints à un objet bien déterminé ; qu'il n'appartient pas à l'académie d'examiner juſqu'à quel point on peut déroger à celui accordé à la compagnie du ventillateur, mais que l'intérêt public exige que les entrepreneurs, quels qu'ils ſoient, qui ſeront chargés de la vidange des foſſes d'aiſance de Paris, aient la permiſſion de ſe ſervir & des pompes pour la vidange des matières liquides, & des tinettes pour la vidange des matières ſolides ; qu'aucun

moyen de renouveler l'air ne leur ſoit interdit, & qu'ils puiſſent ſe ſervir, ſuivant le local, ou de ſoufflets, ou de pompes, ou de fourneaux.

Enfin, que ces arrangemens relatifs aux circonſtances du moment, ne doivent pas faire perdre de vue au gouvernement qu'il eſt néceſſaire de s'occuper d'un plan pour débarraſſer plus promptement la ville de Paris des matières fécales & fermenteſcibles qui en pénètrent le ſol, & qu'en attendant on pourroit retarder les progrès du mal par un réglement proviſoire pour la conſtruction des foſſes d'aiſance.



LETTRE

DE

M. SYLVESTRE

ET M. L'ABBÉ CHAPPE,

A M. DE FOURCROY.

MONSIEUR,

L'INTÉRÊT que vous avez pris au ſuccès d'une expérience qui, par ſa ſimplicité, ſemble devoir réunir les opinions encore partagées ſur la théorie des pneumatiſtes modernes, & le doute que pluſieurs ſavans diſtingués paroiſſent conſerver encore ſur la réalité de cette découverte, nous engagent à vous faire part des travaux que nous avons entrepris pour la conſtater.

L'expérience de la décompoſition de l'eau par l'étincelle électrique, faite en Hollande par MM. Paets Van-Trooſtwyk & Deiman, & inſérée dans le Journal de Phyſique du mois de

novembre 1789, page 369, préſente des difficultés qui nous ont paru inſurmontables, en ſuivant la méthode pratiquée par ces phyſiciens. Soit que la force de leur machine leur donne un très-grand avantage, ſoit que les tubes dont ils ſe ſervent ſoient d'une qualité ſupérieure aux nôtres, ou qu'ils ſoient beaucoup plus épais, le réſultat d'un mois de tentatives variées dans ces mêmes principes ne nous offrit que des quantités de gaz infiniment petites, une foule de tubes briſés, & par conſéquent aucun réſultat ſatisfaiſant; il fallut donc renoncer à ce procédé & chercher un autre appareil qui joignît à l'avantage de ne pas ſe briſer, celui de préſenter promptement un réſultat ſenſible & irrécuſable; tel eſt celui dont nous avons l'honneur de vous adreſſer la deſcription & la figure. Une vingtaine de commotions d'une bouteille de Leyde d'un pied quarré ſuffiſent pour offrir un réſidu égal à celui que MM. les phyſiciens hollandois obtenoient en 600 commotions ſemblables; la manipulation de cette expérience eſt devenue très-facile, & nous eſpérons qu'elle ſera agréable à ceux des phyſiciens qui déjà rebutés par la difficulté de la répéter, en ont pris acte pour la révoquer en doute & combattre une théorie qu'elle ne

fonde pas, mais qu'elle peut ſolidement appuyer..

A (*a*) eſt un vaſe en cuivre de forme ovale qui a pour ſupport un pied creux, dont les bords ſont forés de pluſieurs trous ; au milieu de la circonférence de ce vaiſſeau eſt ménagée une boëte à cuir B ; le tube de verre C y eſt reçu à frottement. D eſt une tige de cuivre fixée dans le tube, terminée extérieurement par un anneau & à l'autre extrémité par une petite portion ſphérique. Un bouton E ſaillant de pluſieurs lignes eſt établi dans l'intérieur du vaiſſeau A ; on pourroit le doubler en platine, ainſi que la portion de ſphère qui lui correſpond. F eſt un robinet ajuſté à l'extrémité ſupérieure du vaſe A ; ce robinet reçoit à vis une virole de cuivre dans laquelle eſt maſtiqué un récipient de verre terminé par un tube dont l'ouverture ne doit pas paſſer deux lignes & demie. Un robinet G eſt adapté à la partie ſupérieure du tube ; un petit cylindre de cuivre excède ce robinet & remplit exactement l'ouverture du tube juſqu'à une ligne au-deſſous de la virole ; un trou preſque capillaire traverſe ce cy-

(*a*) Voyez la planche.

lindre dans toute ſa longueur & s'abouche avec l'ouverture du robinet; un foible conducteur, gliſſé dans l'intérieur du tube, communique par ſon extrémité inférieure avec le ſyſtême métallique; ſon autre extrémité forme avec la partie excédente du robinet une ſolution de continuité propre à effectuer l'inflammation des deux gaz.

Lorſqu'on veut répéter l'expérience, il faut ménager entre le bouton E & la portion ſphérique qui termine la tige D, une ſolution de continuité de quelques lignes, poſer le pied du vaſe A dans une cuvette contenant de l'eau parfaitement diſtillée, remplir de cette eau la capacité de l'appareil en y faiſant le vide par la ſuccion; puis fermant les robinets, faire communiquer à l'anneau de la tige D un cordon métallique dont l'autre extrémité eſt fixée à la boule d'un excitateur; prenant une bouteille de Leyde d'environ un pied quarré de ſurface, il faut faire communiquer ſon intérieur avec le conducteur d'une machine électrique, & ſon extérieur avec la partie métallique de l'appareil (en H), & lorſque cette bouteille eſt chargée par excès, il faut porter bruſquement l'excitateur ſur le conducteur, alors un bruit ſourd manifeſte le paſſage ſubit de la matière

électrique à travers l'eau. Si après avoir répété plusieurs fois cette décharge on ouvre le robinet F, de petites bulles de gaz se portent au sommet du récipient. On recommence la même opération jusqu'à ce qu'il se soit dégagé une quantité de fluide élastique suffisante pour en opérer la combustion d'une manière satisfaisante, ce qui a lieu par le passage d'une foible étincelle électrique excitée dans la solution de continuité du petit conducteur introduit dans l'intérieur du récipient. Il est bon d'observer qu'on ne doit pas compter sur les bulles qui se dégagent dans les premiers instans ; elles sont sans doute le résultat des parties d'air atmosphérique dégagées par la commotion des parois intérieures de l'appareil ; il est donc indispensable de les faire disparoître par une seconde succion ; & dans l'expérience, les résidus de la combustion sont d'autant moins considérables, que l'eau contenue dans le vase métallique a éprouvé plus de commotions.

On peut, avec cet appareil, répéter des expériences intéressantes sur les huiles, les différens laits, l'alcohol & généralement sur tous les liquides qui n'ont que peu ou point d'action sur le métal. Nos travaux à cet égard se-

ront le ſujet d'une ſeconde lettre que nous aurons l'honneur de vous adreſſer (*a*).

Nous avons celui d'être avec un ſincère & reſpectueux attachement, Monſieur, &c.

NOTE

Sur un Sable noir & ferrugineux de S. Domingue ;

Par M. DE FOURCROY.

M. DE LA LUZERNE, miniſtre de la marine, m'envoya en 1787 un ſable noir qu'on trouve dans les plaines de S. Domingue & dont il deſiroit connoître la nature.

Ce ſable, vu à la loupe, offroit une grande quantité de petites lames noires très-brillantes mêlées de parcelles de matière blanche.

(*a*) On trouve l'appareil chez MM. Dumoutiers, ingénieurs en inſtrumens de phyſique, rue du Jardinet.

Il ne contenoit rien de sapide ni d'odorant.

La flamme & la chaleur du chalumeau ne l'altéroient en aucune manière, lorsqu'on le traitoit sans addition.

En y ajoutant un peu de potasse, il s'est fondu avec effervescence légère en un verre noir opaque ; il faut que la quantité de l'alkali soit assez abondante pour opérer cette fusion complette ; sans cette condition, la plus grande partie du sable reste en lames au milieu de l'alkali fondu.

Il donne un verre opaque & d'une couleur verte avec le phosphate ammoniacal.

L'eau n'enlève rien du tout à ce sable, qui n'a d'ailleurs aucune saveur, comme nous l'avons déjà dit ; il est manifestement ferrugineux & fort attirable à l'aimant.

Tous les acides versés sur cette espèce de sable y produisent un bouillonnement ou une effervescence considérable ; le gaz qui se dégage est de l'acide carbonique ; & l'on obtient des sels calcaires en évaporant les acides qui ont été employés à ces expériences. Le sable noir de S. Domingue contient donc du carbonate de chaux ou de la craie qui forme les portions blanches dont nous avons fait men-

tion. En effet, lorſque l'effervefcence qu'il fait avec les acides eſt paſſée, on ne voit plus ces parcelles blanches, & le ſable eſt entièrement noir.

L'acide ſulfurique forme du ſulfate de chaux qui reſte en petits floccons blancs; mais quelque quantité de cet acide qu'on emploie, il n'a nulle action ni à froid, ni à chaud ſur les lames noires ou ferrugineuſes qui en conſtituent la plus grande partie.

L'acide nitrique diſſout avec vive effervefcence le carbonate de chaux, & n'a nulle action ſur le fer lamelleux.

L'acide nitro-muriatique n'en a pas beaucoup plus; il jaunit cependant un peu la matière noire.

L'acide muriatique, après une effervefcence ſemblable à celle des acides précédens, ne fait que changer en jaune la couleur noire du ſable; il ne lui enlève qu'un dixième de ſon poids tout au plus, & ne diſſout pas plus que les autres les lames noires que ce ſable contient.

Après avoir prouvé par ces expériences que la partie ferrugineuſe de ce ſable eſt intraitable par les acides & n'y eſt en aucune manière diſſoluble, on a cru devoir le traiter par la

chaleur

chaleur forte d'un fourneau de fuſion ; on en a mis une once dans un creuſet ſans aucune addition ; ce creuſet a été chauffé pendant une heure à un feu très-fort & rendu très-actif par le vent d'un bon ſoufflet. Le ſable ne s'eſt point fondu, mais ſes molécules ſe ſont ſeulement un peu aglutinées ; cependant on les détachoit par le moindre effort : de noires qu'elles étoient, elles ſont devenues d'un brun foncé ; elles étoient alors un peu plus diſſolubles dans l'acide muriatique & coloroient manifeſtement cet acide.

Il étoit démontré par ces eſſais préliminaires, que le ſable de S. Domingue eſt un oxide de fer noir mêlé d'un peu de carbonate de chaux ou de craie ; la denſité de cet oxide paroît être la cauſe de ſon inaltérabilité par les acides : il ſembloit auſſi que déjà combiné avec de l'oxigène, il n'avoit plus qu'une foible tendance pour en abſorber de nouveau ; enfin, comparé par toutes ſes propriétés aux différentes matières ferrugineuſes connues, il m'a paru être plus voiſin de l'état d'éthiops martial ou oxide de fer noir formé par l'eau, que de toute autre préparation de ce métal. Sa dureté très-grande, ſa couleur noire, brillante dans la tranche des lames, ſa forme lamelleuſe, le

font reſſembler parfaitement à l'intérieur des cylindres de canon de fuſil dans leſquels on a fait paſſer de l'eau pendant qu'ils étoient rouges, ou mieux encore, aux fils de fer applatis expoſés à la même action de l'eau & qui, comme le ſavent ceux qui ont ſuivi avec ſoin ces ſortes d'expériences, préſentent un tiſſu lamelleux, brillant, caſſant, manifeſtement criſtalliſé après la fuſion & par le refroidiſſement. Cet oxide de fer noir artificiel eſt de même inattaquable par pluſieurs acides. On n'en obtient plus que très-difficilement quelques bulles de gaz hydrogène en le traitant par les acides & l'eau; il eſt aſſez difficile à fondre, il eſt attirable à l'aimant; en un mot, il a tant de rapport avec la portion ferrugineuſe du ſable noir de S. Domingue; que lorſqu'on l'a réduit en groſſe pouſſière dans un mortier de fer & paſſé à travers un gros tamis, on le prendroit pour ce ſable. J'ai cru, d'après cette comparaiſon, pouvoir ſoupçonner que le ſable noir de S. Domingue eſt du fer diviſé & oxidé par l'eau dans l'eau des fleuves ou même des lacs.

Après ces expériences préliminaires qui étoient propres à m'éclairer ſur la nature de cet oxide de fer noir natif, j'ai cru devoir

traiter ce ſable par un procédé plus analogue aux opérations métallurgiques qu'on fait ſubir aux mines de ce métal, & ſur-tout à celles qui ſont très-pures & très-riches. J'en ai mis une once avec deux gros de charbon en poudre fine dans un bon creuſet de Heſſe qui a été placé dans un fourneau de fuſion; on l'a chauffé fortement pendant deux heures. Le creuſet, refroidi & caſſé, a préſenté une maſſe noire fondue ou qui paroiſſoit avoir éprouvé une fuſion pâteuſe, & dans laquelle on voyoit une grande quantité de globules métalliques brillans; ces globules étoient blancs, mais fragiles; ils étoient très-attirables par l'aimant; les acides ſulfurique & muriatique étendus d'eau les diſſolvoient avec une vive effervefcence & en donnant du gaz hydrogène; ces diſſolutions préſentoient tous les caractères de celle de fer. Cette fuſion, à l'aide du charbon, avoit donc enlevé la plus grande partie de l'oxigène uni au fer & l'avoit rapproché de l'état métallique; mais le métal réduit avoit abſorbé tant de charbon, qu'il étoit caſſant & très-grenu comme une eſpèce de fonte aciérée.

Il eſt vraiſemblable qu'à un feu plus violent on auroit obtenu le métal plus pur. Voilà donc dans ce ſable une mine de fer très riche unie

à $\frac{1}{12}$ à peu près de craie & de vrai ſable, qu'on pourroit exploiter avec avantage & dont on retireroit un fer très-pur. L'abſence d'autres matières métalliques & la pureté de l'oxide de fer qui en fait les 10 ou 11 douzièmes, peuvent faire eſpérer que ce fer ſeroit très-doux. J'en ferai un eſſai métallurgique plus en grand & dans un fourneau approprié lorſque les circonſtances me le permettront, & j'en rendrai compte dans un des volumes ſuivans des Annales.

RAPPORT

SUR

LE DOUBLAGE DE CUIVRE

EN ARGENT.

PAR lettres-patentes du 20 juillet 1785, MM. Tugot & Daumy ont obtenu la permiſſion d'établir dans la ville de Paris *une manufacture pour y fabriquer, vendre & débiter dans le royaume & à l'étranger pendant quinze ans,*

toutes ſortes de quinquailleries & bijouteries, ainſi que le plaqué & doublé d'or & d'argent ſur tous métaux, & d'y employer ces matières à tels titres & dans telles proportions qu'ils jugeroient à propos.

Ces lettres-patentes ont été adreſſées à la Cour des Monnoies, & elles y ont été enregiſtrées le 30 du même mois. Mais l'arrêt d'enregiſtrement de cette Cour porte : Défenſes aux ſieurs Tugot & Daumy de doubler & plaquer les vaſes & uſtenſiles de cuivre & de ſimilor propres à la préparation des comeſtibles, dans la crainte qu'il ne puiſſe en réſulter des inconvéniens pour la ſanté de ceux qui en feroient uſage.

MM. Tugot & Daumy ont repréſenté que cette défenſe étoit nuiſible à l'établiſſement qu'ils avoient formé ; qu'elle leur faiſoit perdre la fourniture d'une quantité conſidérable de vaiſſelle qui leur avoit été commandée ; que pluſieurs autres particuliers jouiſſoient ſans aucun trouble de la liberté de doubler des vaſes & uſtenſiles propres à la préparation des comeſtibles ; que d'un autre côté il n'étoit point défendu d'en introduire de l'étranger dans le royaume ; en ſorte qu'on ne pouvoit leur refuſer la concurrence qu'ils demandoient, ſans

favoriſer les fabriques étrangères au préjudice de celles du royaume.

Le conſeil ayant été frappé de ces conſidérations, il eſt intervenu le 17 mars 1789 de nouvelles lettres-patentes qui, ſans s'arrêter aux modifications apportées par la Cour des Monnoies à celles du 20 juillet 1785, en ordonnent l'exécution pure & ſimple, & autoriſent en conſéquence le ſieur Daumy à doubler & plaquer les vaſes & uſtenſiles de cuivre & de ſimilor propres à la préparation des comeſtibles.

Ces nouvelles lettres-patentes ayant été adreſſées à la Cour des Monnoies, elle a ordonné, ſur le rapport de M. d'Origny, qu'avant de faire droit, Monſieur le procureur général du roi ſe retireroit pardevant l'académie royale des ſciences, à l'effet de l'inviter à déterminer dans quelle proportion l'argent peut être appliqué au cuivre ſur les vaſes & uſtenſiles deſtinés à la préparation des alimens pour empêcher qu'ils ne puiſſent être nuiſibles à la ſanté.

C'eſt dans cet état des choſes & ſur le renvoi qui lui en a été fait par Monſieur le procureur général de la Cour des Monnoies, que l'académie a nommé MM. Tillet, Lavoiſier,

de Vandermonde & l'abbé Rochon pour faire les expériences néceſſaires & lui en faire le rapport.

L'objet ſur lequel l'académie doit prononcer contient implicitement les queſtions ſuivantes :

1°. Dans le doublage des uſtenſiles de cuivre deſtinés à la préparation des alimens, l'argent recouvre-t-il complettement le cuivre & ne reſte-t-il pas entre les molécules de l'argent des trous ou gerçures à travers leſquels les acides peuvent attaquer le cuivre ?

2°. Quelle épaiſſeur convient-il de donner au doublage pour remédier à cet inconvénient & préſerver le cuivre de toute attaque ?

3°. Les deux métaux, l'argent & le cuivre, ſont-ils aſſez bien incorporés dans le doublage de MM. Tugot & Daumy, pour qu'on puiſſe être aſſuré qu'ils ne ſe ſépareroient pas dans les différentes circonſtances dans leſquelles on en peut faire uſage ?

4°. Juſqu'à quel point peut-on craindre que l'uſure & le frottement n'enlèvent la couche d'argent & ne mettent le cuivre à découvert ?

Pour mettre l'académie en état de prononcer ſur ces différentes queſtions, nous avons fait les expériences ſuivantes.

Nous nous ſommes d'abord fait fournir par MM. Tugot & Daumy le nombre de petites caſſeroles de cuivre doublées d'argent que nous avons jugé néceſſaire pour nos expériences; dans les unes la couche d'argent étoit d'$\frac{1}{32}$ en poids de celle du cuivre, dans d'autres elle étoit d'$\frac{1}{64}$ & d'$\frac{1}{128}$.

Ces capſules avoient une épaiſſeur moyenne d'environ $\frac{8}{10}$ de ligne; & en ayant égard à la différence de peſanteur ſpécifique des deux métaux, nous nous ſommes aſſurés que dans celles qui contenoient $\frac{1}{32}$ d'argent en poids, la couche de ce métal répondoit à $\frac{1}{45}$ de ligne d'épaiſſeur.

Que dans celles qui contenoient $\frac{1}{64}$ d'argent, la couche de ce métal répondoit à $\frac{1}{90}$ de ligne d'épaiſſeur. Enfin, que dans celles qui ne contenoient qu'$\frac{1}{128}$ d'argent, la couche de ce métal répondoit à $\frac{1}{180}$ de ligne d'épaiſſeur. Ces différentes épaiſſeurs ſont beaucoup plus grandes que celles qui ont lieu dans l'étamage ordinaire; nous avons reconnu en effet, par des expériences pluſieurs fois répétées, que la couche d'étain dans les caſſeroles étamées excède rarement $\frac{1}{240}$ de ligne d'épaiſſeur, & qu'elle eſt ſouvent au-deſſous.

Toutes ces capſules ou petites caſſeroles

étoient marquées d'un poinçon qui en indiquoit le titre. Mais nous ne nous en ſommes point rapportés à cette indication, & nous nous ſommes aſſurés, en diſſolvant la couche d'argent par le moyen de l'acide nitrique & en précipitant enſuite par le cuivre, que la quantité d'argent étoit fort exactement conforme à ce qu'indiquoit la marque ou poinçon.

Ayant pris une de ces caſſeroles dans laquelle le doublage étoit en poids d'$\frac{1}{128}$ d'argent, & en épaiſſeur d'$\frac{1}{180}$ de ligne, nous y avons fait bouillir de bon vinaigre pendant pluſieurs heures en rempliſſant à meſure ce qui étoit enlevé par l'évaporation; la capſule n'a rien perdu de ſon poids, & le vinaigre, examiné à l'aide des réactifs même les plus ſenſibles, n'a pas donné le plus léger indice de cuivre.

Nous avons fait la même expérience avec de l'acide muriatique ou marin, que nous avons fait bouillir pendant pluſieurs heures dans la même capſule ou caſſerole. On ſait que cet acide eſt un diſſolvant des plus puiſſans du cuivre, mais qu'il n'attaque pas l'argent dans ſon état métallique; ſi donc quelques parties du cuivre n'euſſent point été recouvertes, elles auroient été diſſoutes. Cependant la cap-

ſule ou caſſerole a parfaitement réſiſté à cette épreuve ; elle n'a abſolument rien perdu de ſon poids, & l'acide muriatique qui avoit bouilli dedans ayant été ſcrupuleuſement examiné, n'a donné aucun indice de cuivre.

Nous avons enſuite eſſayé ſi l'action du feu le plus vif qu'on ſoit dans l'uſage d'employer dans la préparation des alimens, pouvoit altérer ces uſtenſiles. Nous avons réduit dans une de ces caſſeroles du ſucre en caramel, & dans une autre du ſucre en charbon & même en partie en cendre ; la caſſerole a rougi obſcurément dans cette dernière opération ſans qu'il ſe ſoit produit d'autre effet que d'en avoir dépoli très-légèrement l'intérieur.

Il réſulte de ces expériences, qu'une couche d'argent d'$\frac{1}{180}$ de ligne d'épaiſſeur ſuffit pour garantir le cuivre de l'action des acides même les plus forts & les plus actifs ; mais quoique à ce degré d'épaiſſeur & même au-deſſous la couche d'argent ſuffiſe pour ôter toute inquiétude, nous ſommes loin de conſeiller d'adopter un doublage auſſi mince pour les vaiſſeaux deſtinés à la préparation des alimens. Dans des objets de cette importance, il eſt néceſſaire d'aller au-delà du but pour être d'autant plus sûr de l'avoir atteint. Nous penſons donc que

s'il étoit queſtion de fixer par une loi l'épaiſſeur des uſtenſiles de cuiſine ; elle ne devroit pas être au-deſſous d'$\frac{1}{45}$ de ligne, ce qui revient en poids à $\frac{1}{32}$ ſur une épaiſſeur d'environ $\frac{3}{4}$ de ligne ; nous croyons même que ceux qui adopteront l'uſage de cette batterie de cuiſine trouveront de l'avantage pour la ſolidité & pour la durée à employer une couche d'argent encore plus épaiſſe, par exemple, d'$\frac{1}{16}$ ou d'$\frac{1}{20}$ d'argent. Le prix de la main-d'œuvre ſera le même, celui de la matière ſeule augmentera, & cette matière a une valeur réelle qui reſte au propriétaire.

C'eſt au ſurplus un calcul d'économie que chacun pourra faire ; & pourvu que la loi prononce que l'épaiſſeur de la couche d'argent pour les uſtenſiles de cuiſine & autres deſtinés pour la préparation des alimens ne pourra être au-deſſous d'$\frac{1}{45}$ de ligne, c'eſt-à-dire, d'$\frac{1}{32}$ en poids ſur une épaiſſeur de $\frac{3}{4}$ de ligne, pourvu que ce titre ſoit bien aſſuré par l'application d'un poinçon qui le certifie, on peut s'en rapporter pour le ſurplus à ce qui ſera dicté à chacun par ſon intérêt particulier.

A l'égard de la ſolidité de ces uſtenſiles, aucune expérience préciſe ne nous a mis à portée de l'apprécier. Nous avons cependant

reconnu qu'en général elle étoit plus grande que nous ne nous y étions attendu, & que la couche d'argent résistoit au frottement & au recurage assez long-tems continué, pourvu toutefois qu'on évitât d'employer le sablon qui sillone l'argent & qui découvriroit le cuivre à la longue. Il en sera au surplus de ces ustensiles comme de toutes choses, ils dureront d'autant qu'ils seront plus ménagés.

Indépendamment de ce que dans le doublage de MM. Tugot & Daumy, la couche de métal qui recouvre le cuivre est beaucoup plus épaisse que dans l'étamage ordinaire; indépendamment de ce que l'argent est un métal beaucoup plus dur & moins attaquable par les graisses & par les acides, les ustensiles ainsi préparés ont un avantage qui les rend préférables encore à ceux d'argent, MM. Tugot & Daumy n'emploient & ne peuvent employer dans leur opération que de l'argent fin ou de coupelle. Ainsi, les bassines & casseroles préparées par eux seront plus salubres que celles même d'argent au titre de Paris, qui est allié d'un peu de cuivre, & qui seroit trop mou s'il étoit employé dans son état de pureté.

Nous pensons donc que le doublage d'argent proposé par MM. Tugot & Daumy, peut

ſans inconvénient être employé pour les uſtenſiles de cuiſine & pour la préparation des alimens, pourvu que l'épaiſſeur de l'argent ne ſoit pas au-deſſous d'$\frac{1}{45}$ de ligne, ce qui revient au 32e de poids ſur une épaiſſeur de $\frac{3}{4}$ de ligne environ.

Fait au Louvre, le 1er juillet 1789.



EXTRAIT

D'UN MÉMOIRE

DE M. L'ABBÉ HAUY,

Sur les Criſtaux appelés communément Pierres de Croix.

RIEN n'eſt ſi ordinaire que de trouver parmi les ſubſtances minérales des criſtaux qui ſe croiſent & paroiſſent ſe pénétrer mutuellement, à la manière de deux ſolides géométriques qui auroient une partie commune. Cette diſpoſition eſt ſur-tout ſenſible dans les criſtaux priſmatiques dont les axes ſe prolongent de part & d'autre du point commun où ils s'entrecoupent. Dans les groupes que nous offrent la plupart des eſpèces de minéraux, l'interſection des axes ſe fait ſous des inclinaiſons très-variables, & la diſpoſition reſpective des priſmes ne paroît être le réſultat d'aucune loi uniforme à laquelle on puiſſe la ramener.

Il n'en eſt pas de même des criſtaux connus ſous le nom de *pierres de croix* (*a*), & qui ſe trouvent, comme l'on ſait, en Gallice, près de S. Jacques de Compoſtel, & dans pluſieurs endroits de la Bretagne. Ces criſtaux, que M. l'abbé Haüy regarde comme formant une eſpèce à part, diſtinguée des ſchorls avec leſquels on les a confondus juſqu'ici, ſont des priſmes droits hexaèdres dont les baſes ont deux de leurs angles plus grands que les quatre autres; ces mêmes priſmes ſe croiſent ordinairement deux à deux, & cette jonction a lieu de deux manières; tantôt ils ont leurs axes & en même tems deux de leurs pans perpendiculaires l'un ſur l'autre, tantôt la jonction ſe fait ſous une incidence oblique, & les inclinaiſons qui en réſultent par rapport aux pans des deux priſmes, préſentent au premier coup-d'œil un aſſortiment compliqué dans lequel on

(*a*) Schorl en priſme droit à ſix pans; pierre de croix. Daubenton, Tableau minér. Schorl cruciforme ou pierre de croix. De Liſle, criſtal. tome II, page 435. Briſſon, peſanteur ſpécifique, page 124. *Baſaltes criſtalliſatus rubro-fuſcus*, *Valler. edit.* 1778, *tom. I*, *p.* 320. Buffon, Hiſt. Nat. des Minér. édit. in-12, tome VI, page 282.

n'a pas ſoupçonné juſqu'ici qu'il y eût rien de régulier & de ſymétrique.

Mais l'auteur du mémoire, en examinant avec ſoin la diſpoſition mutuelle des priſmes, dans ce ſecond cas, a remarqué d'abord que leurs axes ſe coupoient ſous des angles de 120 — 60 degrés. Quelquefois il y a trois priſmes qui ſe réuniſſent, & alors tous les angles formés par les interſections des axes ſont de 60°, & repréſentent les rayons obliques d'un hexagone régulier. De plus, les pans qui dans la première variété tombent à angle droit l'un ſur l'autre, ainſi que nous l'avons dit, conſervent dans celle-ci l'analogie de la poſition des axes, & donnent auſſi par leur incidence les angles de 120 — 60 degrés, ce qui eſt d'autant plus remarquable, que les perpendiculaires menées ſur la commune ſection de ces pans, & qui meſurent leur inclinaiſon mutuelle, ne ſont pas parallèles aux axes : enfin, ſix des communes ſections, conſidérées ſucceſſivement ſur les ſix pans de chaque priſme, forment le contour d'un hexagone régulier. Tout ceci s'éclaircira dans la ſuite par l'explication des figures.

L'auteur n'a rien négligé pour s'aſſurer de la conſtance de ces réſultats, & indépendamment des pierres de croix qu'il a trouvées chez différens

férens particuliers, M. l'Abbé Dulaurent, vicaire-général de Quimper, ayant eu la complaisance de lui en envoyer une caisse, il s'est trouvé à portée de répéter ses observations sur un grand nombre de cristaux d'une forme bien prononcée, & qui tous lui ont donné les mêmes mesures relativement aux angles qu'ils forment par leur jonction.

Il résulte de l'exposé que nous avons fait, que dans la première variété c'est l'angle droit qui domine, & dans la seconde c'est l'angle de 60 degrés, quoiqu'on y observe aussi plusieurs angles droits formés par les incidences des communes sections l'une sur l'autre. On ne pourroit rendre raison *à priori* de cette alternative à laquelle sont bornées les positions respectives des cristaux de cette espèce, qu'en remontant jusqu'aux loix primitives de la cristallisation, si ces loix nous étoient connues. Au défaut de cette connoissance, M. l'abbé Haüy a cherché si du moins il n'existoit pas dans les loix de la structure des cristaux une cause secondaire de l'alternative dont il s'agit, & cette recherche lui a paru d'autant plus intéressante, qu'elle pouvoit fournir une application de la théorie à l'un des cas les plus compliqués de la cristallisation, & qui par cette raison

ſembloit devoir y être ramenée plus difficilement. Nous allons donner d'abord une idée de la marche qu'il a ſuivie, ainſi que du réſultat auquel il eſt parvenu.

Il établit pour principe que les angles de 90° & de 60° ſont deux eſpèces de limites très-ordinaires dans la production des criſtaux ; c'eſt ce que l'on concevra aiſément en faiſant attention qu'un aſſez grand nombre de minéraux, très-différens par leur compoſition intime, affectent les uns la forme cubique dont tous les angles ſont droits, les autres celle de l'octaèdre régulier dont toutes les faces ont leurs angles de 60°. De plus, les mêmes angles de 90° & de 60° ſe retrouvent dans certaines incidences mutuelles des faces ou parmi les angles plans d'une multitude de criſtaux ſoit primitifs, ſoit ſecondaires, qui diffèrent d'ailleurs du cube ou de l'octaèdre, en ſorte que leur multiplicité paroît annoncer, de la part des agens de la criſtalliſation, une tendance marquée vers les réſultats qui y conduiſent.

Or, l'exiſtence de ces angles dans la jonction des priſmes de pierre de croix ſe concilie avec les loix de ſtructure les plus ſimples & les plus régulières, & cela par une ſuite de la figure particulière des molécules ; c'eſt-à dire,

que la criſtalliſation trouve ici, pour ainſi parler, un accès libre & très-facile vers ces mêmes limites qui lui ſont d'ailleurs ſi familières. Ce concours favorable de circonſtances que l'auteur démontre par le calcul dans ſon mémoire, peut donc aider à concevoir comment la marche de la criſtalliſation, qui ſemble ſe jouer de mille manières dans la jonction des autres criſtaux priſmatiques, ſe trouve ici reſtreinte à deux réſultats particuliers qui n'admettent aucun intermédiaire.

Avant d'aller plus loin, l'auteur a cru qu'il ne ſeroit pas inutile de conſidérer en général la manière dont ſe trouvent aſſorties entr'elles les communes ſections, c'eſt-à-dire, les lignes de rencontre des pans de deux priſmes hexaèdres, quelles que ſoient d'ailleurs les valeurs des angles de ces priſmes. Il fait voir que ces communes ſections, qui ſont néceſſairement au nombre de douze, ſe trouvent diſpoſées ſix à ſix ſur deux plans, de manière qu'elles compoſent les contours de deux hexagones. Par exemple, dans la fig. 1 qui repréſente la variété où la jonction ſe fait à angle droit, les trois lignes RC, Co, oN forment la moitié de l'un des hexagones, dont il eſt facile d'imaginer l'autre moitié formée par les trois lignes qui répondent

aux précédentes derrière le prisme BGYQ: les lignes eC, CP appartiennent à l'autre hexagone qui coupe le premier dans le point C & dans le point opposé.

Maintenant si l'on suppose l'assemblage des deux cristaux divisé par deux coupes qui soient dirigées comme ces hexagones, on conçoit que les plans de ceux-ci représenteront les faces de jonction des segmens de prismes détachés à l'aide des mêmes coupes ; or, ce sont ces faces de jonction qui se trouvent situées dans les prismes de pierre de croix, d'après les loix de décroissement les plus simples, c'est-à-dire, celles qui ont lieu par des soustractions d'une, de deux ou de trois rangées de molécules (*a*). « Je ne prétends pas, dit l'auteur, que le mécanisme d'après lequel les deux prismes se combinent soit précisément celui que suppose

---

(*a*) Pour bien entendre ceci & tout ce qui va suivre, il faut connoître la théorie de l'auteur, dont nous avons donné une exposition abrégée dans le tome III des Annales de Chimie, & que lui-même a développée & appliquée à diverses espèces de minéraux, soit dans les mémoires de l'académie, soit dans un ouvrage qui a pour titre, *Essai d'une théorie sur la structure des cristaux.*

l'aſpect ſous lequel j'enviſage ici la choſe ; mon ſeul but eſt de propoſer une manière de lier enſemble & de réunir dans une même vue deux réſultats auſſi éloignés en apparence que le ſont, d'une part, la formation d'un criſtal iſolé, & de l'autre la jonction de deux priſmes qui s'entrecoupent mutuellement ».

Delà l'auteur paſſe au développement des réſultats indiqués, & il adopte pour les criſtaux qui en ſont l'objet, la dénomination de *croiſette*, plus préciſe que celle de *pierre de croix*, en employant les expreſſions de *croiſette en équerre* & *croiſette en ſautoir*, pour déſigner les deux poſitions qu'affectent les priſmes, ſuivant que leurs axes ſont entr'eux un angle droit ou un angle de 60°.

Croiſette en équerre.

Suppoſons pour un inſtant les priſmes iſolés, comme on en rencontre quelquefois ; ſoit BGYQ (*fig.* 2) un de ces priſmes. L'auteur ayant meſuré avec ſoin les inclinaiſons reſpectives des pans, a trouvé que quatre d'entre eux, tels que BDTQ, FDTX d'une part, & AHZR, GHZY de l'autre, faiſoient un angle qui étoit ſenſiblement de 129° $\frac{1}{2}$; d'où

il résulte que les quatre autres angles DBA, FGH, &c. sont de 115° $\frac{1}{4}$.

Les prismes de croisette ont des joints naturels dans le sens de leurs six pans. Les joints parallèles aux pans FGYX, BARQ sont plus nets & plus sensibles que les autres. Ces résultats, joints à ceux de la théorie, donnent pour la forme primitive un prisme droit quadrilatère dont les bases BLXU (*fig. 3*) sont des rhombes ayant leur grand angle LBU de 129° $\frac{1}{2}$, & le petit angle BLX de 50° $\frac{1}{2}$, & dont la hauteur BG est $\frac{1}{6}$ de la grande diagonale LU (*a*). Les molécules sont des prismes triangulaires semblables à ceux que l'on obtiendroit en divisant la forme primitive par une section verticale faite sur la petite diagonale BX. Cette forme s'écarte beaucoup de celle des molécules du schorl, qui sont des tétraèdres dont on trouve la description dans un mémoire lu à l'académie royale des sciences par l'auteur en 1787.

(*a*) Dans le même prisme, la grande diagonale est à la petite comme trois fois le côté d'un quarré est à sa diagonale, c'est-à-dire, comme 3 est à la racine seconde de 2 ; car en partant de ces valeurs, on trouve pour celle de l'angle LBU 129° 30′, conformément à l'observation.

La dépendance mutuelle qui exiſte entre les ſtructures des deux priſmes ſitués l'un ſur l'autre à angle droit, eſt très-facile à concevoir. Suppoſons que l'un des deux ait ſon axe dans une poſition verticale, comme le repréſente la fig. 1. On voit par la comparaiſon de cette figure avec la figure 2, que les quadrilatères BDCe, RCTQ d'une part, & DCoF, CPXT de l'autre, appartiennent aux pans du priſme qui font entr'eux l'angle de 129° $\frac{1}{2}$, & que les quadrilatères FGNo, PVYX appartiennent aux pans qui font, avec les précédens, des angles de 115° $\frac{1}{4}$.

Dans le ſecond priſme, dont l'axe tombe à angle droit ſur celui du premier, & par conſéquent eſt ſitué horiſontalement, les quadrilatères KLeI, MNoU appartiennent au pan qui correſpond à FGYX (*fig.* 2); les quadrilatères CeId, CoUg d'une part, & CRSd, CPZg de l'autre, appartiennent aux pans qui font entr'eux l'angle de 129° $\frac{1}{2}$, par où l'on voit que les priſmes ſe croiſent de manière que leurs parties analogues gardent reſpectivement la plus grande ſymétrie poſſible.

Les deux hexagones formés par les douze communes ſections des pans des deux priſmes, & dont l'un eſt dans le plan des lignes CP,

Ce, & l'autre dans celui des lignes Co, CR sont aussi à angle droit l'un sur l'autre ; leurs côtés horisontaux oN étant parallèles aux bases ABDFGH, suivent la direction d'un des joints naturels de la forme primitive ; & les hexagones, en partant de ces côtés, s'inclinent de manière que chacun d'eux est censé résulter d'un décroissement par trois rangées sur l'angle latéral L ou U (*fig. 3*) de la base du noyau. Nous verrons que les décroissemens par une & par deux rangées ont lieu conjointement avec le précédent, dans la seconde variété, & c'est entre ces limites étroites que sont renfermées, ainsi que nous l'avons dit, toutes les loix de structure d'où dépendent les positions des surfaces de jonction. On peut observer à ce sujet que le décroissement par trois rangées qui seul a lieu dans la variété (*fig. 1*), quoique plus composé, a cependant un caractère de simplicité que n'ont pas les deux autres, en ce que dans ce décroissement l'épaisseur de chaque lame, qui est triple de BG (*fig. 3*), parce que le décroissement se fait dans le sens de la hauteur, égale l'excès d'une lame sur l'autre qui est mesuré par la demi-diagonale LS, c'est-à-dire, par une quantité pareillement triple de BG, d'après ce qui a été dit plus haut.

Croisette en sautoir.

Cette variété auroit dans son genre la même simplicité que la précédente; si la section oN (*fig.* 1) restant perpendiculaire sur FX, les pans FGYX, MUIK pouvoient diverger entr'eux en faisant des angles de 120 — 60°, de manière que cette nouvelle position s'accordât avec les loix de décroissement ordinaires; mais le calcul prouve qu'aucune loi n'est même admissible dans cette hypothèse.

Si au contraire les pans FGYX, MUIK prennent une telle position, que leur commune section devienne oblique par rapport aux arrêtes FX, IU, alors il pourra y avoir certain degré d'obliquité sous lequel les deux axes feront entr'eux des angles de 120°, 60° qui se concilieront avec des loix régulières & simples de décroissement.

La figure 4 représente l'assortiment qui résulte de la disposition que nous venons d'indiquer. La commune section Em qui répond à oN (*fig.* 1), fait avec FX, d'une part, un angle aigu FEm, & de l'autre un angle obtus mEX dont nous donnerons bientôt les valeurs. De plus, le trapèze FEMG fait avec le trapèze MmEU un angle de 120°; & enfin,

les angles GmM, ou FEU, &c. évidemment égaux à ceux que forment les deux axes, sont de 60°.

L'auteur observe, avant d'aller plus loin, que les angles solides D, T, A, &c. (*fig.* 2) à la rencontre des bases avec les pans qui font entr'eux l'angle de 129° ½, sont quelquefois remplacés par une facette triangulaire SIr dont l'inclinaison sur l'arrête TI est à peu de chose près de 145° ; or, le calcul démontre que cette facette résulte d'un décroissement par deux rangées en hauteur sur l'angle B (*fig.* 3) de la base LBUX du noyau, c'est-à-dire, que chacune des lames décroissantes qui produit cette facette, a une épaisseur égale à deux hauteurs BG de molécule, & est dépassée par la précédente d'une quantité égale à la demi-diagonale BS. Dans cette hypothèse, on trouve 144° 44′ pour la valeur exacte de l'inclinaison dont nous venons de parler; or, cette valeur est très-sensiblement celle de l'angle mEX ou mEI (*fig.* 4), ce qui annonce d'abord que l'arête Em est dirigée sur les pans FGYX, MUIK, d'après une loi simple de décroissement.

En poursuivant la solution du problême, d'après les données que fournissent les angles de 120—60° indiqués plus haut, l'auteur par-

vient à une férie de réfultats dont la plupart font fortir de nouveaux caractères de fymétrie & de fimplicité cachés en quelque forte fous la complication apparente qui réfulte de l'incidence oblique des pans des deux prifmes; car, 1°. il trouve que les angles mEp, mEn font droits. 2°. Par une fuite néceffaire, les deux hexagones compofés des douze communes fections Em, Er, &c. Ep, En, nx, &c. tombent à angle droit l'un fur l'autre, comme dans la croifette en équerre. 3°. L'hexagone dont les lignes Ep, En, nx font partie, eft fitué, d'après un décroiffement d'une feule rangée, fur l'angle X (*fig.* 3) de la bafe LBUX. 4°. Le même hexagone a tous fes angles de 120°, comme l'hexagone régulier; & fi l'on fuppofe que les prifmes aient eux-mêmes la plus grande régularité poffible, c'eft-à-dire, que les côtés DF, FG & ceux qui leur font analogues foient entr'eux dans le rapport de BU à BX (*fig.* 3), alors l'hexagone dont il s'agit aura en même tems tous fes angles & tous fes côtés égaux.

Quant à l'autre hexagone dont les lignes Em, Er font partie, une feule loi de décroiffement ne fuffit pas pour en déterminer la pofition; il faut en admettre deux qui fe combinent

ensemble, savoir, un décroissement par deux rangées en hauteur sur l'angle B (*fig.* 3) de la forme primitive, & un autre par trois rangées sur l'angle L (*a*). L'auteur remarque à ce sujet que ces loix mixtes de décroissement ne sont pas sans exemple, même dans la production des cristaux solitaires, quoiqu'elles y soient très-rares.

L'hexagone dont nous venons de parler est remarquable par la mesure de ses angles; car d'abord il en a deux qui sont droits, savoir, celui qui a son sommet en m, & celui qui est opposé à ce dernier. De plus l'angle mEr & son opposé sont égaux à l'angle EmM, qui est de 144° 44', comme l'angle mEX. Ainsi, en examinant de plus près cette partie de l'ensemble, qui au premier abord sembloit former une disparate, on trouve qu'au contraire elle contribue à y jetter de la symétrie & à y faire naître de nouveaux rapports.

Nous ajouterons ici les valeurs des angles

(*a*) Le premier de ces décroissemens est le même que celui d'où résulte la facette lsr (*fig.* 2), & le second est le même que celui qui détermine la position des hexagones produits par les douze communes sections dans la croisette en équerre (*fig.* 1).

formés par les incidences reſpectives des pans dans cette ſeconde variété & déterminés par l'auteur d'après ſes formules. Ayant déjà 120° pour l'inclinaiſon de MmEU ſur GmEF, on trouve pour celle de UEpg ſur XEpY 148° 32'; pour celle de BDnx ſur Knxz, 117° 3', & pour celle de ErTX ſur ErdI, 129° 32'; ce qui donne toutes les autres inclinaiſons qui ne ſont que la répétition des précédentes.

Remarquons avec l'auteur, en finiſſant, qu'il s'en faut de beaucoup que les communes ſections dont nous avons parlé ſoient aſſorties entr'elles ſur tous les priſmes de croiſette, de manière à ſe rencontrer exactement dans un point E ſitué ſur l'arrête FX, quoiqu'elles ſoient toujours parallèles aux poſitions qu'elles auroient dans ce dernier cas. Aſſez ſouvent ces ſections varient dans leurs allignemens, en ſorte que les axes des deux ſegmens d'un même priſme ne ſe répondent plus ſur une ſeule direction, mais ſont ſeulement parallèles, ce qui au reſte ne change rien à l'inclinaiſon reſpective des plans. Ces eſpèces de déviations proviennent de ce que l'opération de la nature, dans ce cas ainſi que dans beaucoup d'autres relatifs à la criſtalliſation, eſt gênée

par des caufes accidentelles qui la détournent du but auquel elle arriveroit toujours fans doute, fi les forces dont elle dépend jouiffoient de toute leur liberté.

LETTRE

DE M. DE LA CROIX,

Profeffeur de Mathématique de l'Ecole Royale d'Artillerie de Befançon,

A M. HASSENFRATZ.

...... J'AI été étonné de la différence qui fe trouvoit entre vos obfervations fur le gaz hydrogène, imprimées dans le premier volume des Annales de Chimie, page 192, & les expériences décrites dans le Journal de Phyfique du mois de feptembre 1787, page 201.

Vous dites dans vos Annales que vous avez effayé du gaz hydrogène qui avoit féjourné trois années confécutives fur l'eau, & que fes propriétés, après ce long féjour, n'avoient éprouvé aucune altération.

M. *de la Métherie* avance de ſon côté, « qu'il
» a mis du gaz hydrogène avec de l'eau de
» Seine dans des flacons bien bouchés avec
» des bouchons uſés à l'émeril ; qu'il les a
» laiſſé renverſés dans l'eau ; qu'il les a agités
» de tems à autre ; qu'il les a ouverts tous les
» huit jours ; que l'eau y montoit à chaque fois ;
» qu'au bout de deux mois les $\frac{5}{6}$ ont été ab-
» ſorbés, & que le ſixième reſtant étoit de l'air
» un peu moins pur que l'air commun ».

Croyant que la différence de vos réſultats dépendoit du procédé que vous avez ſuivi chacun ſéparément, j'ai répété votre expérience à la manière de M. *de la Métherie.*

Du gaz hydrogène obtenu dans le mois de mai 1789, & gardé ſur l'eau juſqu'au mois de janvier 1790, ſecoué maintes & maintes fois pendant des heures entières, a détonné après ce tems avec une violence égale à celle du même gaz nouvellement obtenu. La quantité d'hydrogène conſervé étant aſſez conſidérable, l'expérience a été répétée ſix fois & comparée à celle des mêmes quantités de nouveaux gaz.

En réuniſſant cette expérience aux obſervations que vous rapportez, il s'en ſuit que le gaz hydrogène eſt un être permanent

& dont les propriétés ne souffrent point, ou du moins, infiniment peu d'altération de la part de l'eau.

NOTICE

Sur un Ouvrage ayant pour titre, *Analyse Chimique de l'eau sulfureuse d'Enghien, pour servir à l'histoire des eaux sulfureuses en général, par MM. Fourcroy & la Porte, Médecins de la Faculté de Paris & de la Société Royale de Médecine, publié en 1788 ; un volume* in-8°. *Chez Cuchet, rue & hôtel Serpente.*

La société royale de médecine de Paris a toujours compté parmi les principaux objets de ses travaux l'analyse des eaux minérales; elle a excité sur cette partie utile de la chimie médicinale le zèle de ses correspondans en France, & même dans les pays étrangers. Elle

Elle a reçu, depuis quatorze ans qu'elle a été établie, un grand nombre de mémoires ſur l'analyſe des eaux minérales; mais elle s'eſt apperçue que ces mémoires étoient ſouvent fort éloignés des connoiſſances modernes, que leurs auteurs ne poſſédoient pas à beaucoup près toutes les reſſources que la chimie fournit aujourd'hui, & que leurs analyſes n'étoient pas auſſi exactes & auſſi complettes qu'elle l'auroit deſiré. Pour obtenir cet avantage, elle a pluſieurs fois publié dans ſes volumes les préceptes que les chimiſtes modernes les plus inſtruits ont donnés ſur l'analyſe des eaux. Elle a cru même qu'elle devoit propoſer à tous les phyſiciens placés dans des lieux & des circonſtances favorables à l'analyſe des eaux minérales, des exemples d'un travail entrepris ſous ſes auſpices & ſuivi avec tout le ſoin & toute l'exactitude que la préciſion actuelle des expériences chimiques permet d'apporter dans les recherches difficiles. C'eſt dans cet eſprit qu'elle a chargé MM. Fourcroy & la Porte, deux de ſes membres, de s'occuper d'une des eaux minérales les plus remarquables des environs de Paris, & elle a cru devoir choiſir l'eau de Montmorency, dite aujourd'hui Enghien, comme une des plus importantes à connoître à cauſe

de ſa nature ſulfureuſe, & comme une de celles dont l'examen, aidé de toutes les reſſources de la chimie, pourroit être le plus utile à l'avancement de l'analyſe des eaux en général.

Après pluſieurs mois conſacrés par ces deux médecins à l'analyſe de l'eau d'Enghien, ſoit ſur les lieux, ſoit à Paris, ils ont publié en 1788 un ouvrage dont on a cru devoir donner une notice dans les Annales de Chimie, afin de fixer l'attention des ſavans ſur cette partie trop peu cultivée de la ſcience, dont il n'y a point d'ailleurs encore eu d'occaſion de s'occuper dans ces Annales.

On n'a point ici l'intention de faire connoître toutes les expériences décrites avec beaucoup d'étendue dans cet ouvrage de près de 400 pages; on ne veut que faire connoître la marche générale que les auteurs ont ſuivie, & inſiſter ſur-tout ſur les réſultats nouveaux de leur analyſe, qui, comme tels, doivent influer ſur l'avancement de l'hydrographie. Après avoir expoſé les motifs de leur travail dans un avertiſſement, ils décrivent dans le premier chapitre la ſituation de la ſource d'Enghien; ils donnent dans le ſecond un extrait des ouvrages publiés avant eux ſur cette eau; on y trouve

de ſuite un abrégé des analyſes faites par MM. Macquer, le père Cotte, alors curé de l'Oratoire à Montmorency, Veillard, Roux & Deyeux : on y ſuit les progrès de l'analyſe des eaux dans l'eſpace d'environ une trentaine d'années. Le troiſième chapitre offre l'énoncé des propriétés phyſiques de cette eau, ſon odeur, ſa ſaveur, ſa peſanteur, ſa limpidité, ſa température, &c. Dans le quatrième, on décrit les phénomènes que préſente l'eau d'Enghien chauffée à différentes températures & pendant des tems plus ou moins longs; on détermine ſur-tout ce qui arrive au gaz hydrogène ſulfuré contenu dans cette eau, dans quel tems il ſe dégage, à telle ou telle température, &c. Le cinquième chapitre, un des plus neufs de cet ouvrage, eſt deſtiné à l'énoncé des phénomènes que l'eau d'Enghien éprouve par ſon expoſition à l'air; la diminution & les modifications de ſon odeur juſqu'à ſon entière deſtruction, le précipité & la pellicule qui s'y forment, le tems qu'exige cette décompoſition complette, la cauſe qui la produit & qui eſt entièrement due à l'action de l'oxigène atmoſphérique, la quantité de précipité qui va à 40 grains environ ſur 50 livres d'eau, la nature de ce dépôt compoſé de

ſoufre, de carbonate de chaux & de magnéſie; tels ſont les objets contenus dans ce chapitre.

Des obſervations générales ſur la manière d'employer les réactifs en grand & d'examiner les précipités qu'il forme ſur le choix de ces réactifs, ſur la poſſibilité d'employer tous les corps chimiques comme réactifs, conſtituent le ſixième chapitre. Les ſept ſuivans ſont employés à décrire l'action des matières colorantes, des alcalis, des acides, des ſels neutres alcalins & terreux, des métaux, de leurs oxides & des diſſolutions métalliques, du ſavon, de l'alcohol & de pluſieurs ſubſtances végétales & animales ſur l'eau d'Enghien. Les expériences qui ſont décrites dans ces ſept chapitres ne ſont pas comme dans toutes les diſſertations publiées juſqu'ici ſur les eaux minérales, de ſimples énoncés d'eſſais faits en petit & dans des verres ſur quelques onces d'eau mêlées avec quelques gouttes de réactifs; on y voit le réſultat de l'action de ces divers corps ſur pluſieurs pintes d'eau d'Enghien; on y donne tous les phénomènes que ces mélanges ont préſentés pendant la précipitation, l'analyſe des précipités formés par chaque réactif, & ſur-tout l'examen de ceux qui ont été produits par les

acides ſulfureux, nitreux, muriatique oxigéné, par quelques oxides métalliques, & par les diſſolutions d'arſenic, d'antimoine, de mercure, d'argent, &c. Pluſieurs de ces chapitres annoncent des faits nouveaux, des découvertes applicables à l'analyſe des eaux ſulfureuſes; tels ſont, entr'autres, la combuſtion & la diſſolution du ſoufre précipité de l'eau par les acides nitreux & muriatique oxigéné, le moyen de ſéparer le ſoufre ainſi précipité ſous la forme de petits floccons, la volatiliſation de ce ſoufre par la chaleur de l'eau à 60 degrés, l'acide ſulfurique formé par ce corps brûlé au ſein de l'eau par l'oxigène des acides nitreux & muriatique oxigéné, la ſéparation rapide de ce corps combuſtible par les oxides de plomb, d'arſenic, de mercure, la manière de ſéparer & d'obtenir à part les précipités de diverſe nature formés en même tems par quelques-uns de ces réactifs, & ſpécialement de quelques diſſolutions métalliques : on y décrit ſur-tout avec beaucoup de ſoin l'effet de ces diſſolutions conſidérées comme trois claſſes de corps relativement aux effets qu'elles produiſent; les unes, comme les muriates ſublimés d'arſenic & d'antimoine, décompoſent le gaz hydrogène ſulfuré qui minéraliſe l'eau d'Enghien,

& donnent en même tems un précipité par l'eau ; d'autres, comme les nitrates d'argent & de mercure, fourniſſent des ſulfures ou oxides ſulfurés mêlés de ſulfates & de muriates métalliques, parce qu'ils ont la propriété de décompoſer les ſels ſulfuriques & muriatiques qui exiſtent dans les eaux. Enfin, la troiſième claſſe des diſſolutions métalliques renferme celles qui ne ſont décompoſées ni par l'eau ſeule, ni par les ſels ſulfurique & muriatique, & qui ſont ſeulement altérés par le gaz hydrogène ſulfuré; celles-ci, comme le muriate mercuriel corroſif & les ſulfates de fer & de zinc, &c. n'ont pas des effets compliqués comme les précédentes, & l'on peut apprécier avec plus d'exactitude la manière dont elles agiſſent ſur le ſoufre contenu dans les eaux.

On a vu que le contact de l'air opéroit une décompoſition complette de gaz hydrogène ſulfuré contenu dans l'eau d'Enghien. MM. Fourcroy & la Porte, après avoir ainſi laiſſé décompoſer 100 liv. de cette eau, & l'avoir filtrée pour en laiſſer ſéparer le ſoufre, l'ont traitée par les réactifs & ont indiqué les phénomènes différens qu'elle préſente ; ce ne ſont plus alors que quelques effets dûs aux ſels neutres contenus en petite quantité dans l'eau

d'Enghien. Le quatorzième chapitre offre le détail de toutes les expériences faites ſur cette eau dégazée.

Il arrive ſouvent dans l'analyſe des eaux qu'un principe contenu en trop petite quantité pour être reconnu par les réactifs, n'en devient ſenſible que lorſque le volume & la proportion de l'eau ont été beaucoup diminués; pour cela on les concentre par l'évaporation & on les traite de nouveau ſous forme concentrée par les réactifs. L'action des réactifs ſur l'eau d'Enghien concentrée fait le ſujet du quinzième chapitre de l'ouvrage que nous analyſons; réduite à $\frac{1}{160}$ de ſon poids, on y a reconnu, par l'ammoniaque & le muriate calcaire, la préſence du ſulfate de magnéſie, qui n'y avoit pas été ſenſible dans ſon état naturel par les mêmes réactifs.

Dans le ſeizième chapitre, les auteurs comparent & réſument l'action de tous les réactifs différens ſur l'eau d'Enghien. En rapprochant tous les faits relatifs à cette action, on en conclut que cette eau contient du ſoufre, du gaz hydrogène, de l'acide carbonique, des acides ſulfurique & muriatique, de la chaux & de la magnéſie; on fait voir enſuite, d'après l'action connue de ces réactifs, que le ſoufre doit

être dissous dans le gaz hydrogène, l'acide carbonique réuni à la chaux & à la magnésie, l'acide sulfurique de même à la chaux & à la magnésie, & l'acide muriatique à la magnésie seulement. Il en résulte que l'eau d'Enghien est minéralisée par du gaz hydrogène sulfuré, du sulfate de magnésie, du sulfate de chaux, du muriate de magnésie, & des carbonates de magnésie & de chaux rendus dissolubles par l'acide carbonique.

Le dix-septième chapitre traite de la distillation de l'eau d'Enghien. Bergman avoit, comme on sait, indiqué ce moyen pour extraire le gaz hydrogène sulfuré, qu'il nommoit gaz hépatique, & pour en apprécier la quantité. MM. Fourcroy & la Porte l'ont employé plusieurs fois auprès de la source même & dans des appareils pneumato-chimiques à l'eau & au mercure; mais ils n'ont pas pu en obtenir le succès qu'ils en attendoient, soit parce que le gaz hydrogène sulfuré trouve dans les appareils assez d'air pour être en partie décomposé, soit par la décomposition partielle que lui fait éprouver la chaleur & qui est annoncée par la couleur verte brillante que prend l'eau d'Enghien quand elle est chauffée à un certain degré, soit par l'absorption même & la dé-

composition d'une autre portion de ce gaz par l'eau ou le mercure des appareils, soit enfin en raison du mélange de ce gaz avec l'acide carbonique qui se dégage en même tems que lui. Les auteurs décrivent les phénomènes de la distillation de l'eau d'Enghien poussée jusqu'à siccité, & font connoître la nature des produits & la quantité du résidu qu'ils ont obtenu; ils font sur-tout remarquer qu'en distillant six livres d'eau d'Enghien, la première livre d'eau qu'on obtient contient du gaz hydrogène sulfuré en dissolution, & que les autres produits aqueux qui succèdent à celui-là n'en donnent aucune trace.

Ils passent dans le dix-huitième chapitre à l'évaporation de l'eau d'Enghien; ils décrivent avec soin les phénomènes qui se présentent dans cette évaporation faite sur 300 liv. d'eau, la couleur d'abord jaune, ensuite verte d'émeraude qu'elle prend, la dissipation totale de ces couleurs, la pellicule légère qui se forme à sa surface, le brisement de cette pellicule par l'ébullition & le précipité qui lui succède, l'odeur fade que répand l'eau à cette époque & qui est très-analogue à celle des feves qui cuisent : ils observent que l'évaporation au bain-marie ne fait pas prendre à l'eau d'En-

ghien la couleur verte qui la diſtingue lorſqu'on élève davantage ſa température; ils font voir ſur-tout que l'évaporation par l'ébullition de l'eau en altère les principes, forme un ſulfure terreux qui n'exiſtoit pas auparavant dans ce liquide & qui eſt la cauſe de la couleur qu'il contracte, & que le réſidu s'altère encore plus lorſqu'on le fait deſſécher trop fortement. L'évaporation à ſiccité de 100 livres de cette eau dans des cornues de verre, dans l'intention d'obtenir un réſidu plus pur, leur a préſenté les mêmes altérations dans ce réſidu, & ils ont déterminé que ces altérations, dues uniquement au ſoufre, avoient lieu par la température néceſſaire à l'ébullition & au deſſéchement du réſidu. Cette obſervation les a engagés à évaporer 300 livres d'eau bien dégazée par le contact de l'air & entièrement privée de ſoufre par leur décompoſition ſpontanée; ſans cette précaution, il eût été bien difficile de connoître exactement la nature & les proportions des principes fixes de l'eau d'Enghien.

Cette vérité eſt bien prouvée par les détails conſignés dans le dix-neuvième chapitre, ſur l'analyſe du réſidu obtenu par l'évaporation de l'eau d'Enghien au bain-marie, par l'ébullition & même par la diſtillation à ſiccité. Il

faut lire l'ouvrage même pour connoître toutes les difficultés qui se sont présentées dans ce travail. MM. Fourcroy & la Porte ne les ont décrites dans ce chapitre que pour avertir les chimistes qui entreprendront l'analyse des eaux sulfureuses, des incertitudes sans nombre qu'ils pourroient rencontrer dans l'examen du résidu qui contient le soufre mêlé avec les principes fixes de ces eaux. La source de ces difficultés dépend de ce corps combustible, qui, par les progrès de l'évaporation & du desséchement, a passé à l'état de sulfure de chaux; celui-ci se décompose à l'air, il se dissout dans l'alcohol, il se brûle en partie pendant l'évaporation, il forme les acides sulfureux & sulfurique qui changent la nature & la proportion de tous les principes fixes, soit à la fin de l'évaporation de l'eau, soit pendant les différentes opérations que l'on fait sur le résidu. Cette partie de l'ouvrage que nous analysons est une des plus neuves & des plus remarquables par la variété & le nombre des phénomènes qui y sont décrits avec soin.

On juge bien que toutes les difficultés de l'analyse du résidu entier & soufré de l'eau d'Enghien, toutes ces sources d'erreurs pour la connoissance des matériaux qui constituent

ce résidu, ont engagé les auteurs à chercher un moyen plus exact & plus sûr d'acquérir cette connoissance; c'est ce qu'ils ont fait dans le vingtième chapitre, en décrivant l'analyse du résidu fixe de l'eau d'Enghien décomposée & désoufrée par le contact de l'air. Il résulte de cette analyse faite successivement par l'alcohol, l'eau froide, l'eau bouillante, l'acide acéteux, &c. & comparée à celle par les réactifs, que l'eau d'Enghien contient du sulfate & du carbonate de chaux, du sulfate de magnésie, du muriate de soude, du muriate & carbonate de magnésie, du gaz hydrogène sulfuré & de l'acide carbonique. L'état de ces corps minéralisateurs, leurs proportions, leurs rapports réciproques de dissolubilité, &c. sont indiqués dans le chapitre vingt-unième. Voici le tableau des proportions de ces minéraux.

100 livres d'eau d'Engien contiennent,

	gros.	grains.
700 pouces cubiques de gaz hydrogène sulfuré qui tiennent de soufre,	«	84
Acide carbonique,	2	41
Sulfate de magnésie,	2	14
Sulfate de chaux,	4	45

	gros	grains.
Muriate de ſoude,	«	24
Muriate de magnéſie,	1	8
Carbonate de chaux,	2	70
Carbonate de magnéſie,	«	13 $\frac{1}{3}$

Dans le vingt-deuxième chapitre, MM. Fourcroy & la Porte décrivent & analyſent les incruſtations formées à la voûte & les pellicules dépoſées à la ſurface de l'eau d'Enghien ſtagnante à l'air. Ils prouvent que le ſoufre entraîné en vapeur brûle lentement dans l'air & donne naiſſance à l'acide ſulfurique qu'on trouve ſur la voûte de la ſource; que le ſoufre qui ſe dépoſe dans les pellicules que l'eau forme à l'air, eſt mêlé de carbonate de chaux & de carbonate de magnéſie; que le premier de ces corps ſe ſépare de l'eau à meſure que le gaz hydrogène ſe dégage, & le ſecond par l'évaporation de l'acide carbonique.

Dans le vingt-troiſième chapitre, on expoſe les applications nouvelles que cette analyſe offre à ceux qui voudront s'occuper de l'examen des eaux minérales en général & des eaux ſulfureuſes en particulier. Nous en avons préſenté la plus grande partie dans l'extrait des chapitres précédens; celui-ci les contient ſeulement rapprochées, & devenues plus frap-

pantes par ce rapprochement. Nous invitons les chimiſtes qui deſirent de s'occuper de l'analyſe des eaux, à lire attentivement ce chapitre ; ils y trouveront des obſervations utiles pour les guider dans les travaux néceſſaires à l'examen des eaux ſulfureuſes, & pour leur éviter toutes les difficultés que MM. Fourcroy & la Porte ont éprouvées dans leurs recherches.

Le vingt-quatrième & dernier chapitre de cet ouvrage traite des propriétés médicinales de l'eau d'Enghien, de leur adminiſtration ; on y trouve quelques obſervations ſur leurs vertus.

Cet ouvrage eſt un des plus étendus & peut être regardé même comme le plus complet de tous ceux qu'on a écrits ſur les eaux ſulfureuſes. Il ſeroit à ſouhaiter qu'on fît ſur le même plan l'analyſe des principales eaux de cette nature qu'offrent pluſieurs parties de la France & ſur-tout les Pyrénées. La ſociété de médecine ne pourra que rendre des ſervices importans à l'art de guérir, en engageant ainſi ſes membres à s'occuper de l'analyſe des eaux les plus utiles du royaume. On doit attendre avec impatience que des eaux d'une autre nature, ſpécialement des eaux ſalées, des eaux aci-

dules, des eaux ferrugineuſes ſoient analyſées avec le même ſoin. Malheureuſement depuis les brillantes découvertes de la chimie moderne on s'occupe moins de l'analyſe des eaux, il ſemble même que ce travail ne puiſſe plus donner de gloire aux chimiſtes; mais ceux qui connoiſſent la difficulté de ces travaux & l'étendue de lumières & de reſſources qu'ils exigent dans leurs auteurs, ſauront bien en apprécier le mérite, ſur-tout en conſidérant l'utilité immédiate qui en réſulte pour les progrès de l'art de guérir & de la minéralogie.

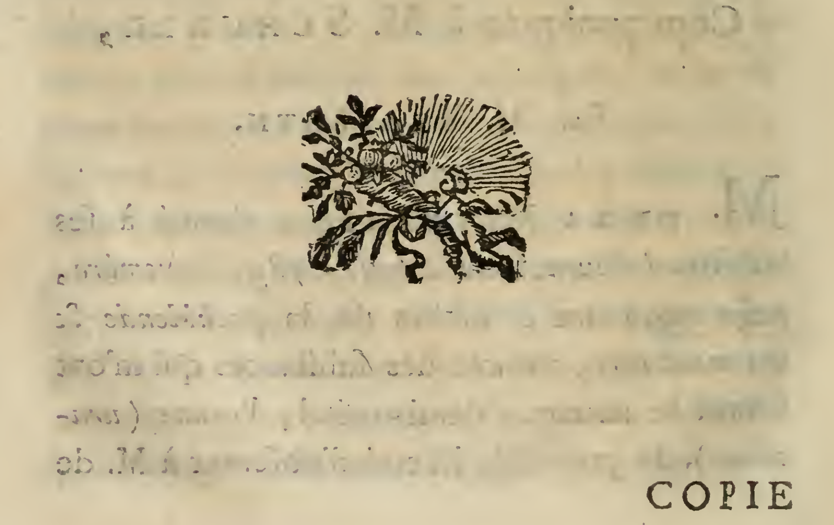
NOTE

Communiquée à M. SCHURER,

Par M. KLAPROTH.

M. DE LA MÉTHERIE a donné à ſes lecteurs (*Journal de Phyſ. 1789, novembre, page 399*) une définition de la *pechblende* & du *mica vert*, comme des ſubſtances qui m'ont fourni le nouveau demi-métal, l'*urane* (*uranium*). Je prends la liberté d'obſerver à M. de

la Methérie que la pechblende de Cronſtedt, qui eſt une véritable mine de zinc, n'eſt pas le foſſile de Johan-Georgenſtadt & du Joachimſthal qui contient l'urane; de même que ce qu'on a nommé improprement *mica vert*, diffère entièrement du vrai mica de cette couleur. Les ſubſtances que j'ai employées ſont le ſulfure d'urane noir (*uranium ſulphuratum nigrum*) & l'oxide d'urane vert ſpathique (*uranium ſpathoſum viride*). Cronſtedt n'a connu ni l'un, ni l'autre. La dernière de ces ſubſtances a été décrite par M. *Sage* (*Analyſe Chimique, &c. Conc. tome II, page 127*), ſous le nom de *ſpath peſant vert*; & la prétendue *mine de fer terreuſe brunâtre* (*ibid. page 128*), eſt l'oxide d'urane brun (*uranium ochraceum*).



COPIE

COPIE

De quelques Découvertes Chimiques ;

Par MM. FOURCROY & VAUQUELIN ;

Paraphées & dépoſées au ſecrétariat pour prendre date, le 17 avril 1790, après avoir été préſentées à l'Académie.

IL y a long-tems que je m'occupe de l'analyſe des matières végétales & animales, & que je fais dans mon laboratoire des expériences nombreuſes & ſoignées ſur ces matières. J'ai bientôt reconnu que la chimie ne poſſédoit encore rien d'exact ſur cette analyſe, & que tout ce qui avoit été trouvé juſqu'ici devoit être revu avec beaucoup d'attention. J'ai bien des fois annoncé, depuis dix ans, dans mes cours, des faits nouveaux qui ont enſuite été inſérés dans des ouvrages comme appartenans à d'autres auteurs. Pour éviter cet inconvénient, qui ne tend à rien moins qu'à priver un homme de tout ce qui lui appartient en propre lorſqu'il

s'agit de découvertes, ou à donner à d'autres le démérite des erreurs qui peuvent ne pas leur appartenir, je demande à l'académie la permiſſion de conſigner dans ſes plumitifs les faits nouveaux qui ont été obſervés depuis quelque tems dans mon laboratoire, & dont pluſieurs appartiennent en propre à M. Vauquelin mon élève, & de prendre date pour ces découvertes en attendant que nous ayons eu le tems de les inſérer dans des mémoires que nous aurons l'honneur de lui préſenter.

PREMIER FAIT.

Sur la converſion des Gommes en acide citrique par l'action de l'acide muriatique oxigéné.

M. Vauquelin ayant fait paſſer, d'après des intentions que je ferai connoître dans un mémoire particulier ſur l'analyſe végétale, du gaz acide muriatique oxigéné dans une diſſolution de 2 gros de gomme arabique ſur 8 onces d'eau diſtillée; après quelques jours de cette expérience continuée, il a trouvé la gomme preſqu'entièrement convertie en acide, & il a reconnu facilement l'acide citrique par du citrate calcaire diſſoluble dans l'eau & décom-

posable par l'acide oxalique. Aucun chimiste n'a formé ainsi de toutes pièces l'acide citrique. Il faut remarquer ici que l'acide nitrique convertit la gomme en acide oxalique; l'acide muriatique oxigéné produit un effet différent, soit par l'état de l'oxigène, soit par la différence des proportions.

SECOND FAIT.

Sur le Tournesol.

Les pains de tournesol, qui paroissent être une espèce de fécule du *creoton tinctorium*, ne sont bleus que parce qu'ils contiennent du carbonate de soude ; ils font effervescence avec les acides ; quand la soude est dissoute, ils sont rouges, mais n'ont par l'effet de ces sels ; en effet, en mouillant du papier de tournesol avec l'acide muriatique, & en lavant ce papier pour en enlever le muriate de soude formé, la couleur rouge qu'il a prise redevient bleue par le contact de l'ammoniaque; en laissant celui-ci s'évaporer à l'air ou à une chaleur douce, le papier reste rouge : les acides ne rougissent donc pas la teinture de tournesol, mais en saturent seulement la soude qui la rendoit bleue.

TROISIÈME FAIT.

Sur la nature de l'extrait.

L'extrait des végétaux n'eſt pas, comme on l'a cru, un ſavon, un compoſé d'huile & de potaſſe ; j'y ai découvert des propriétés nouvelles. Cette matière, d'abord diſſoute dans l'eau, ſe ſépare par l'expoſition à l'air & en abſorbe l'oxigène ; elle y devient indiſſoluble ; l'acide muriatique oxigéné la convertit promptement en une ſubſtance concrète, jaune, indiſſoluble dans l'eau, diſſoluble dans l'alcohol & dans les alkalis. Douze extraits différens, traités par ces procédés, ont préſenté le même caractère.

QUATRIÈME FAIT.

Acide pruſſique formé avec le ſérum du ſang de bœuf & l'acide nitrique.

En diſtillant une livre de ſérum du ſang de bœuf avec quelques onces d'acide nitrique foible ſemblable à celui qu'on emploie pour obtenir le gaz azote, nous avons reconnu dans le produit, M. Vauquelin & moi, une odeur

ſi forte d'amandes amères ou de fleurs de pêcher, que nous n'avons pas pu douter de la préſence de l'acide pruſſique. En effet, ce produit, mêlé avec de l'oxide de fer précipité du ſulfate de fer par la chaux & encore humide, a formé du bleu de Pruſſe très-beau en ajoutant un peu d'acide muriatique. Il paroît que ce moyen de faire l'acide pruſſique pur ſera préférable à la plupart des autres moyens connus, & ſur-tout au procédé de Schéele, qui eſt bien plus compliqué. Il paroît encore que l'oxigène contribue à la formation de l'acide pruſſique, puiſqu'il n'étoit pas tout formé dans le ſérum, & puiſque l'acide nitrique eſt décompoſé.

CINQUIÈME FAIT.

Bile & Gélatine trouvées dans le ſang.

Les phyſiologiſtes ont beaucoup parlé du ſang comme contenant toutes les autres humeurs; les anciens même ont conſidéré le ſang comme un compoſé général de toutes les matières animales, mais les chimiſtes n'avoient rien fait pour appuyer cette idée ſur la nature du ſang. Nous avons trouvé, M. Vauquelin

& moi, les moyens de retirer la bile toute formée du ſang artériel du bœuf, & d'y démontrer auſſi la préſence de la gélatine. Voici comment nous retirons l'une & l'autre de ces ſubſtances. En faiſant coaguler au feu du ſang uni à un tiers de ſon poids d'eau, il ſe ſépare du coagulum qui ſe forme un liquide qui donne, par une évaporation ménagée, un ſuc ſi manifeſtement analogue à la bile de bœuf, que, ſans être prévenues, pluſieurs perſonnes l'ont reconnu à la couleur, à l'odeur, à la ſaveur, & que d'ailleurs il en préſente toutes les propriétés à l'analyſe chimique. Le ſérum, expoſé à la chaleur après avoir été mêlé de moitié de ſon poids d'eau, ſe coagule en partie. La portion de liquide qui ne ſe coagule pas contient de la gélatine qui ſe prend en gelée par le refroidiſſement ; elle eſt mêlée de muriate & de carbonate de ſoude.



EXTRAIT D'UN MÉMOIRE DE *MM. PARMENTIER ET DEYEUX*, SUR L'ANALYSE DU LAIT;

Ouvrage couronné par la Société de Médecine de Paris.

LA ſociété de médecine a propoſé de déterminer par l'examen comparé des propriétés phyſiques & chimiques, la nature des ſix eſpèces de lait les plus ordinairement employées en médecine.

Pour traiter cette queſtion, il a paru convenable de commencer par faire une analyſe exacte d'un des laits indiqués, afin que ſes parties conſtituantes, bien connues, ſerviſſent de points de comparaiſon auxquels on pût rapporter celles des autres eſpèces de lait.

Le lait de vache a été préféré pour ce premier examen, par la facilité qu'on a de ſe le procurer dans toutes les ſaiſons, & auſſi parce

qu'il eſt à peu près prouvé qu'il eſt plus parfait que les autres.

L'âge des vaches, leur tempérament, l'eſpèce de nourriture dont elles ſont uſage, les lieux qu'elles habitent, influent ſingulièrement ſur la qualité du lait de ces animaux.

Des expériences faites avec ſoin ont indiqué la néceſſité d'avoir égard à toutes ces conſidérations avant d'entreprendre l'analyſe du lait.

Tout le monde ſait que le lait de vache a une odeur & une ſaveur particulières.

Par la diſtillation au bain-marie, on peut ſéparer le principe odorant; car la liqueur qui paſſe dans le récipient a une odeur de lait très-marquée.

Cette liqueur, diſtillée, ne ſe conſerve pas long-tems en bon état; ſouvent en moins de quinze jours elle ſe trouble & acquiert une odeur putride : elle partage cette propriété avec toutes les eaux diſtillées des ſubſtances animales. Le lait abandonné à lui-même dans un endroit frais, ſe couvre d'une liqueur onctueuſe, jaune, d'une ſaveur douce & agréable; elle porte le nom de crême.

C'eſt cette liqueur, qui, agitée fortement, fournit le beurre.

Le beurre varie en ſaveur, en couleur & en conſiſtance, ſuivant les ſaiſons de l'année & l'eſpèce de nourriture qu'on donne aux vaches. En général on remarque que les fourrages ſecs produiſent du beurre peu coloré, tandis qu'il eſt toujours d'un beau jaune lorſque les vaches mangent des plantes vertes.

Le beurre peut recevoir artificiellement différentes couleurs ſans que ſon odeur, ſa ſaveur & ſes propriétés ſoient altérées d'une manière ſenſible. La couleur rouge & la jaune ſont celles qu'on peut lui communiquer le plus aiſément; la racine d'orchanette fournit la première couleur, & on obtient la ſeconde avec de la graine d'aſperge, du ſuc de carotte rouge, & des baies d'alkekenge.

Il ſuffit pour cela de battre la crême avec l'une des ſubſtances indiquées.

On peut même obtenir des nuances plus ou moins marquées en augmentant ou diminuant la quantité de matières colorantes.

La partie aromatique eſt auſſi ſoluble dans le beurre.

Ces additions faites au beurre ſemblent lui ſervir de condiment; car on a eu la preuve qu'il ſe conſervoit plus long-tems en bon état que le beurre naturel.

Le beurre, ainſi que tous les corps gras, eſt ſujet à devenir rance. Des chimiſtes ont cru que cette eſpèce d'altération étoit due au développement d'un acide dans cette ſubſtance; cependant le contraire eſt actuellement prouvé par des expériences multipliées.

On appelle lait de beurre la liqueur qui ſe ſépare de la crême dès que le beurre ſe forme; elle a une ſaveur douce & agréable. Par l'analyſe, elle donne des produits analogues à ceux du lait parfaitement écrémé. Il ne faut pas au reſte confondre le lait de beurre fait avec de la crême fraîche avec celui des laiteries, qui, pour l'ordinaire, eſt aigre parce qu'il eſt retiré de crêmes anciennes.

Lorſqu'on fait chauffer du lait écrémé dans un vaiſſeau ouvert, ſa ſurface ſe couvre de pellicules qui ſe ſuccèdent & qui ne ceſſent de paroître que lorſque le lait eſt converti en ſérum. Pour arriver à ce terme, il faut avoir ſoin de remplacer le fluide à meſure qu'il s'évapore avec de l'eau diſtillée. Le ſérum obtenu par ce moyen, devient fort clair par la ſimple filtration; & par l'évaporation ſpontanée, il donne le ſucre de lait & tous les autres ſels qu'il tenoit en diſſolution.

Pour que les pellicules puiſſent ſe former,

il faut abſolument le contact de l'air, car ſans cela l'effet n'a pas lieu.

Si on a ſoin de laver ces pellicules à meſure qu'on les enlève, on parvient à les obtenir ſous la forme de membranes à demi-tranſparentes, reſſemblantes aſſez à celles qui tapiſſent l'intérieur de l'œuf.

Si on les met en macérations pendant quelques jours dans l'eau, la liqueur acquiert une odeur putride, elles perdent en même tems leur conſiſtance & finiſſent par ſe réduire en une ſorte de matière glaiſeuſe dont il n'eſt pas poſſible de ſoutenir l'odeur; enfin, en ſe deſſéchant, elles laiſſent un réſidu terreux inſoluble dans les acides & inaltérable par le feu.

Ces pellicules nouvellement préparées & exactement lavées, miſes ſur des charbons ardens, brûlent en répandant l'odeur de corne brûlée.

Diſtillées à feu nud, elles donnent pour ſeuls produits du flegme, de l'huile & de l'alkali volatil.

D'après toutes ces propriétés, il ſemble prouvé que les pellicules ſervent à former la ſubſtance vraiment animaliſée que le lait contient, puiſque ce fluide ne ceſſe de les fournir que lorſqu'il eſt couvert de ſérum.

Le lait parfaitement écrémé, abandonné à lui-même dans un endroit tempéré, ne tarde pas à s'aigrir; alors on obtient une ſubſtance blanche ſous forme gélatineuſe, à laquelle on a donné le nom de matière caſéeuſe; elle nage dans le ſérum; on la ſépare par la ſimple décantation du fluide.

Ce procédé n'eſt pas le ſeul auquel on puiſſe avoir recours. Toutes les liqueurs ſpiritueuſes, la gomme arabique, le ſucre, les acides, les ſels avec excès d'acide, tous les ſulfates, la poix-réſine, les plantes acides & les fleurs d'artichau peuvent cailler le lait; mais ce qui doit ſurprendre, c'eſt d'apprendre que le caille-lait ne jouit pas de cette propriété; il a été employé en infuſion, en décoction, & même entier pour cailler du *lait nouvellement trait*, ſans jamais avoir produit l'effet que tous les auteurs lui ont accordé & qui lui a mérité le nom ſous lequel il eſt connu.

Parmi les différens procédés pour obtenir la matière caſéeuſe, on a choiſi la coagulation ſpontanée, comme le moyen le plus sûr pour avoir un produit qui ne fût pas altéré par des corps étrangers.

Cette matière, lavée & miſe à la preſſe, ſe préſente enſuite ſous la forme d'un corps blanc,

qui, lorſqu'on le diviſe, forme des filamens aſſez longs.

En l'expoſant à une chaleur égale à celle du bain-marie bouillant, elle ſe ramollit, ſe fond en quelque ſorte, & acquiert une demi-tranſparence; mais en même tems elle perd ſa couleur blanche : tant qu'elle eſt chaude, on peut la malaxer entre les doigts comme de la térébenthine cuite; mais en refroidiſſant elle devient ſolide & caſſante.

Ainſi que la matière glutineuſe du froment avec laquelle elle a beaucoup d'analogie, l'acide ou vinaigre, & tous les acides très-affoiblis, la diſſolvent : ceux qui ſont concentrés, la racorniſſent, excepté cependant l'acide nitreux fumant qui la jaunit d'abord, & enſuite ſe comporte avec elle comme avec toutes les autres ſubſtances animales.

La potaſſe & la ſoude cauſtique diſſolvent auſſi cette matière : ſi on fait chauffer la diſſolution, elle devient d'un rouge foncé.

Cet effet peut avoir également lieu lorſqu'on fait bouillir du lait écrémé avec l'un des deux ſels indiqués, & c'eſt d'après une pareille expérience qu'un chimiſte s'eſt permis de dire qu'il étoit poſſible de convertir le lait en ſang. Aſſurément il y a loin d'un lait ainſi coloré à du ſang auquel on l'a comparé.

Pendant la diſſolution de la matière caſéeuſe dans la ſoude cauſtique, il ſe fait une efferveſcence, & en même tems il s'exhale une odeur d'alkali volatil; il eſt vraiſemblable que ce dernier produit a été fait pendant l'opération. La matière caſéeuſe contient en effet tout ce qu'il faut pour compoſer ce ſel.

Il n'eſt pas, à beaucoup près, auſſi aiſé d'expliquer la formation du gaz hépatique qui ſe manifeſte lorſque, par le moyen d'un acide, on décompoſe la diſſolution de la matière caſéeuſe dans l'alkali cauſtique. La grande analogie de cette matière avec le blanc d'œuf avoit d'abord fait ſoupçonner que comme ce dernier contient du ſoufre, elle en contenoit auſſi; mais n'ayant pu en obtenir, il reſte encore à déterminer comment le gaz ſulfuré dont il s'agit a été produit.

On a auſſi cherché, mais inutilement, à ſéparer de la matière caſéeuſe l'acide phoſphorique que Schéele prétend devoir y exiſter dans un état de combinaiſon avec la terre animale. On ne peut que regretter que ce chimiſte n'ait pas fait connoître le procédé qu'il a employé pour obtenir l'acide dont il s'agit.

Le ſérum qui ſe ſépare de la matière caſéeuſe par la coagulation ſpontanée, eſt toujours

incoloré ; il n'eſt point acide, puiſqu'il n'altère pas les teintures bleues des végétaux : par la filtration, il devient très-limpide.

Les alkalis fixes & volatils troublent ſa tranſparence, & en même tems il ſe forme un précipité qui eſt compoſé de terre calcaire & de matière caſéeuſe.

Quel que ſoit le procédé qu'on emploie pour obtenir le ſérum, on ne peut le priver complettement de matière caſéeuſe ; mais la quantité qu'il en retient eſt peu conſidérable. La tranſparence que prend la liqueur ſemble annoncer que cette matière eſt dans un état de diſſolution complette.

A meſure que le ſérum devient ancien, il ſe trouble & laiſſe dépoſer cette même matière qu'on peut recueillir ſur des filtres. Le précipité qui s'opère alors paroît dépendre de la décompoſition des diſſolvans auxquels cette matière ſe trouvoit combinée.

On a reconnu que ces diſſolvans étoient de deux ſortes, le ſel eſſentiel du lait & l'acide qui ſe forme lorſqu'on emploie la coagulation ſpontanée.

Cet acide, qui d'abord eſt à peine ſenſible, ſe développe avec le tems & devient auſſi fort que du vinaigre.

On a employé différens moyens pour le concentrer : la congellation eſt celui qui réuſſit le mieux ; mais l'acide ainſi obtenu eſt toujours impur. Par la diſtillation, il ſe décompoſe ; les produits qui paſſent dans les récipiens ſont à peine acides, & ce qui reſte dans la cornue eſt noir & empyreumatique.

Le procédé de Schéele pour avoir cet acide très-pur ne peut mériter aucune confiance. En effet, les différentes opérations très-compliquées qu'il preſcrit d'employer le dénaturent tellement, qu'il ne conſerve aucune des propriétés qui lui appartiennent : c'eſt plutôt un nouvel acide qu'on a formé, qu'une ſéparation de l'acide qui exiſtoit.

On connoît la propriété du ſérum aigre de blanchir les toiles écrues ; cette propriété, dont il étoit aſſez difficile de rendre raiſon autrefois, s'explique très-bien depuis que M. Berthollet a prouvé que l'acide muriatique jouit de la même propriété. La théorie de ce célèbre chimiſte, ſur la manière d'agir de l'acide muriatique, peut également être appliquée à ce qui ſe paſſe dans le blanchîment des toiles par le ſérum.

Indépendamment de la matière caſéeuſe que contient le ſérum le mieux clarifié, on y trouve encore

encore des ſubſtances ſalines. Pour les obtenir, il ſuffit, après avoir préparé du ſérum comme on l'a dit, de le laiſſer évaporer ſpontanément dans une étuve, & de le filtrer à meſure qu'il ſe trouble. Le ſel qui criſtalliſe le premier eſt connu ſous le nom de ſucre de lait. Après lui viennent les ſels neutres, & entr'autres, le muriate calcaire & le muriate de potaſſe.

Le ſel eſſentiel ou ſucre de lait a une ſaveur douce & ſucrée; il brûle en répandant une odeur de caramel. Traité avec l'acide nitreux, il donne de l'acide ſaccharin. On obtient encore par le même procédé un autre ſel acide que Schéele a nommé ſacco-lactique. Il penſe que ce dernier eſt particulier au ſel de lait; mais lorſqu'on examine la choſe de très-près, on voit que cet acide n'eſt pas plus contenu dans le ſucre de lait que l'acide ſaccharin, & que, ainſi que ce dernier, il a été formé pendant l'opération. Il paroît que dans le ſucre de lait il y a deux baſes propres à recevoir l'oxigène de l'acide nitreux qui ſe décompoſe : dès-lors il doit y avoir deux acides formés; mais, on le répète, ces deux acides ſont tout-à-fait étrangers au ſucre de lait.

Un des meilleurs diſſolvans du ſucre de lait, eſt le lait lui-même; ce qui prouve qu'un

fluide très-composé peut souvent être préféré pour certaines solutions salines, sur-tout lorsque ses parties constituantes ont de l'analogie avec celles du corps à dissoudre.

Le lait de femme, celui d'ânesse, de chèvre, de brebis & de jument sont composés des mêmes substances que le lait de vache; cependant ils ont en général des caractères qui sont particuliers, qu'il est aisé de saisir.

On voit en effet que tous les laits ont un principe volatil odorant qui monte dans la distillation; mais que dans tous il n'est pas le même, & qu'il n'a pas une égale aptitude à faire putréfier l'eau qui le tient en dissolution.

Tous les laits fournissent de la crême; mais cette crême, épaisse dans le lait de vache, l'est encore plus dans celui de chèvre & de brebis. La crême des laits de femme, d'ânesse & de jument est toujours moins abondante & plus fluide.

Dans les beurres, les différences sont encore plus sensibles.

Celui de vache se sépare aisément; une fois séparé, il ne se mêle plus au lait & à l'eau; sa consistance est ferme. Il en est de même du beurre de lait de chèvre. Celui de brebis est toujours mol. Enfin, les beurres de lait de

femme, d'âneſſe & de jument ou ne ſe ſéparent pas, ou ſe préſentent ſous un état crémeux ; pour peu qu'on les faſſe chauffer, ils ſe mêlent au lait d'où ils ont été ſéparés.

La matière caſéeuſe n'eſt pas non plus la même dans tous les laits.

Celles des laits de vache & de chèvre ſont fermes & comme gélatineuſes ; au contraire, celle de brebis eſt viſqueuſe. Dans le lait de femme, elle ne prend jamais de conſiſtance, quel que ſoit le moyen qu'on emploie pour la ſéparer ; enfin celles d'âneſſe & de jument ſemblent tenir le milieu entre la matière caſéeuſe du lait de vache & celles du lait de femme & de brebis.

Le ſérum de tous les laits varie & par la quantité, & par la ſaveur ; les uns, tels que ceux de femme, d'âneſſe & de jument, en fourniſſent une grande quantité, tandis que ceux de chèvre & de vache n'en contiennent pas autant : c'eſt le lait de brebis qui en donne le moins.

Il n'y a que le ſucre ou ſel eſſentiel du lait dans lequel on n'a pas trouvé de différence. Quel que ſoit l'animal qui fourniſſe le lait, ce ſel eſt toujours le même ; s'il varie, c'eſt dans ſes proportions ; par exemple, on le trouve

en plus grande abondance dans le lait de femme que dans les autres : enfin, ce ſel mérite, à juſte titre le nom de ſel eſſentiel de lait, puiſqu'il n'y a que ce fluide qui le produiſe.

Quant aux différens ſels neutres que les laits tiennent en diſſolution, on conçoit aiſément qu'ils doivent varier à raiſon des alimens & des boiſſons dont font uſage les animaux; en ſorte qu'il peut arriver qu'aujourd'hui on trouve du muriate calcaire dans du lait de vache, tandis que dans un autre tems le lait de la même vache donnera une autre eſpèce de ſel.

On doit auſſi obſerver que le lait étant, comme le ſang, l'urine & la bile, un fluide qui change continuellement d'état, ſes parties conſtituantes doivent ſe reſſentir de tous ces changemens. Il paroît donc phyſiquement impoſſible d'établir des analyſes comparatives qui ſoient aſſez exactes pour qu'on doive toujours compter ſur leurs réſultats.

Delà l'inutilité de ces tables de comparaiſon où on raſſemble exactement les quantités des produits de chacune des parties conſtituantes obtenues du lait de différens animaux.

Il paroît plus naturel d'inſiſter ſur l'état où ſe trouvent ces mêmes parties conſtituantes, parce qu'en effet il eſt ſujet à moins de va-

riations, & dès-lors il doit présenter des caractères faciles à saisir & sur lesquels on doit plus raisonnablement compter.

ÉLÉMENS

DE CHIMIE;

Par M. CHAPTAL, *&c.*

Trois volumes *in*-8°. A Montpellier, 1790.

Extrait par M. BERTHOLLET.

M. CHAPTAL enseigne la chimie avec un grand succès depuis plusieurs années; il s'est distingué par d'excellentes productions; les arts lui doivent la perfection de plusieurs procédés; le Languedoc, l'établissement de plusieurs fabriques. Tous ces titres à l'estime des savans & à la confiance du public, lui imposoient une tâche difficile, lorsqu'il a formé le projet de présenter le systême de ses idées dans des Elémens de Chimie; mais l'ouvrage est digne de l'auteur.

Lorſqu'on ſe borne à obſerver la nature dans un laboratoire, il eſt facile de ſe faire illuſion en éloignant de ſa vue les objets qui peuvent contrarier ſes idées; mais M. Chaptal « a pu voir lui-même les nombreuſes applica-
» tions des principes qui ſont la baſe de ſes Elé-
» mens aux phénomènes de la nature & des arts.
» L'immenſe établiſſement de produits chimi-
» ques qu'il a formé à Montpellier lui a permis de
» ſuivre le développement de cette doctrine &
» d'en reconnoître l'accord avec tous les faits que
» les diverſes opérations préſentent; c'eſt elle
» ſeule qui l'a conduit à ſimplifier la plupart
» des procédés, à en perfectionner quelques-
» uns & à rectifier toutes ſes idées ».

Dans un diſcours préliminaire, l'auteur fait connoître les obſtacles qui ont retardé les progrès de la chimie, les cauſes qui ont concouru de nos jours à la rendre ſi floriſſante, & les moyens d'en maintenir & d'en hâter les progrès, & il indique les applications principales de cette ſcience.

L'auteur a adopté, dans ſes leçons & dans ſes écrits, la nouvelle Nomenclature, & il n'a pas tardé à s'appercevoir, ainſi que M. de Fourcroy, « combien elle étoit avantageuſe
» à l'enſeignement, combien elle ſoulageoit la

» mémoire, combien elle excitoit le goût de » la chimie, & avec quelle facilité & quelle pré- » cision les idées & les principes concernant la » composition & la nature des corps se gravent » dans l'esprit des auditeurs ». Il propose d'y faire un seul changement & de substituer à la dénomination du gaz azote, celle de gaz nitrogène, qui est déduite d'une propriété caractéristique & exclusive de ce gaz qui forme le radical de l'acide nitrique.

Les auteurs qui ont proposé la nouvelle Nomenclature, ne se décidèrent à s'écarter relativement à l'acide nitrique, des principes qu'ils avoient pris pour guides, que parce qu'ils regardèrent comme contradictoire de tirer d'un acide la dénomination d'une substance qu'on peut, à plus juste titre, considérer comme la base d'un alkali, & peut-être de tous les alkalis, que comme le radical d'un acide; mais s'ils se sont fait illusion dans les discussions qui les ont déterminés, ils se soumettront au jugement des chimistes qui pèseront avec impartialité leurs raisons & celles de M. Chaptal.

L'ouvrage de M. Chaptal est divisé en cinq parties; dans la première, il établit les principes de la chimie, & dans les quatre dernières, il fait successivement l'application de

ces principes aux ſubſtances minérales, végétales & animales.

Dans la première partie, après avoir décrit les inſtrumens qui font employés dans un laboratoire & donné l'explication de la plupart des opérations qui s'exécutent, l'auteur développe les loix des affinités, & il en fait connoître les effets & les phénomènes; enſuite il s'occupe à déterminer la nature des corps les plus ſimples, il les combine entr'eux, & il s'élève comme par degrés juſqu'aux ſubſtances & aux phénomènes les plus compliqués.

Dans cette marche, le calorique, la lumière, le ſoufre & le carbone fixent d'abord l'attention de l'auteur; il examine enſuite l'action du calorique ſur l'hydrogène, ſur l'oxigène & ſur l'azote ou nitrogène. Après avoir décrit avec beaucoup de ſoin les propriétés de ces ſubſtances, il examine les combinaiſons qu'elles forment entr'elles, ce qui l'amène aux preuves de la compoſition & décompoſition de l'eau; il paſſe delà à la compoſition des alkalis : il croit que le nitrogène entre dans la compoſition non-ſeulement de l'ammoniaque, mais encore des alkalis fixes; il vient après cela à l'examen des combinaiſons que forme l'oxigène avec les divers principes ſimples qu'il

a déjà fait connoître; ainſi, il traite ſucceſſivement de l'acide carbonique, de l'acide ſulfurique, de l'acide nitrique, de l'acide muriatique, de l'acide muriatique oxigéné, de l'acide nitro-muriatique.

Dans la ſeconde partie, l'auteur traite des productions lithologiques qu'il diviſe en trois claſſes; la première a pour objet la combinaiſon des terres avec les acides ou les ſels pierres; la ſeconde, la combinaiſon & le mélange des terres primitives entr'elles; la troiſième, le mélange des pierres entr'elles ou les roches. Chaque claſſe eſt ſubdiviſée en genres dont le caractère eſt principalement tiré de la nature de la terre qui s'y trouve combinée ou qui prédomine dans la combinaiſon; cette partie eſt terminée par des conſidérations philoſophiques ſur les changemens qui ſont ſurvenus dans notre globe par l'action combinée de toutes les cauſes qui agiſſent ſur lui avec plus ou moins d'énergie.

L'objet de la troiſième partie, eſt l'examen des ſubſtances métalliques conſidérées d'abord d'une manière générale & traitées enſuite chacune en particulier ſous tous les rapports qui peuvent intéreſſer le naturaliſte, le métallurgiſte & le chimiſte.

La quatrième partie traite du règne végétal. L'auteur confidère d'abord le végétal vivant, fes organes, fa nutrition, fa tranfpiration, & l'émiffion du gaz oxigène que la lumière en dégage, enfuite il le foumet à l'analyfe dans l'état de mort; il examine l'action qu'exercent fur lui la chaleur, l'eau, l'air, & il décrit fous ces points de vue les phénomènes que préfentent la diftillation, la combuftion, la fermentation, la production de plufieurs acides & leurs différentes combinaifons, la formation des charbons de terre & des tourbes, la caufe & les effets des volcans.

La cinquième & dernière partie eft confacrée aux fubftances animales. L'auteur examine dans un difcours pourquoi les applications de la chimie à la médecine ont été infructueufes jufqu'à ce jour, & il marque la voie qu'on doit fuivre pour appliquer heureufement les principes de cette fcience à l'art de guérir; enfuite il confidère toutes les fonctions de l'économie animale, & il donne l'hiftoire & l'analyfe de toutes les fubftances animales.

Je ne fais qu'indiquer la marche de l'auteur; & il eft d'autant moins poffible de donner une idée des détails qui forment ce vafte tableau de nos connoiffances en chimie,

qu'il s'eſt par-tout aſtreint à une grande préciſion.

A ce mérite important, l'on trouvera réuni dans ces nouveaux Elémens beaucoup de méthode & de clarté dans les idées & dans les expreſſions. La phyſique & l'hiſtoire naturelle y ſont conſtamment alliées avec la chimie; ils préſentent non-ſeulement un précis de nos connoiſſances, mais des obſervations intéreſſantes & des vues ingénieuſes qui appartiennent à l'auteur, & dont le nombre eſt trop grand pour pouvoir les indiquer dans un extrait. La deſcription ſoignée des procédés des arts dont pluſieurs étoient ou ignorés, ou peu connus, ajoute beaucoup au mérite & à l'utilité de cet ouvrage.



ADDITIONS
A LA DESCRIPTION
DU BLANCHIMENT, &c.

Par M. BERTHOLLET.

(*Voyez Annales de Chimie , tome II.*)

JE me ſuis propoſé, en publiant la deſcription du blanchîment par l'acide muriatique oxigéné, de communiquer tout ce que je pourrois ajouter à ce procédé, ſoit par mes propres obſervations, ſoit par mes correſpondances, lorſque l'on ne m'a point impoſé le ſecret, & il doit paroître naturel que les perſonnes qui ſe dévouent à un art, ſe réſervent les améliorations auxquelles elles ſont parvenues; car il n'y a pas de propriété plus reſpectable que les découvertes de l'induſtrie.

M. Welter a éprouvé qu'il étoit avantageux de terminer le procédé par l'expoſition des fils & des toiles ſur le pré pendant trois ou quatre jours, pendant leſquels il faut les arroſer quelquefois, & après cela, les laver dans de l'eau

pure. Il croit que cette expoſition eſt indiſpenſable pour leur ôter une nuance jaunâtre qu'ils conſervent ; mais il obſerve que le coton n'a pas beſoin de cette opération.

D'autres perſonnes ont blanchi à l'entière ſatisfaction des gens de l'art ſans cette expoſition ; & dans pluſieurs expériences, je me ſuis convaincu que l'on pouvoit amener le lin au blanc le plus parfait ſans elle ; cependant lorſque le fil & la toile ſe trouvent comprimés dans quelques parties, comme il eſt bien difficile qu'ils ne le ſoient dans les opérations en grand, ces parties conſervent un œil jaune qui exigeroit quelquefois pluſieurs opérations pour être effacé par-tout également ; ce qui augmenteroit les frais & tendroit à affoiblir le lin, au lieu qu'une courte expoſition ſur le pré diſſipe cette nuance. Cette pratique me paroît donc devoir être adoptée pour le lin ; elle n'exige qu'un terrein très-peu étendu, & elle n'entraîne qu'un foible déſavantage pour le tems.

Loin que M. Décroizille ait renoncé à l'établiſſement qu'il a formé à Rouen, comme je l'ai dit ſur une relation fauſſe, il y a fait divers changemens avantageux au procédé, ainſi qu'on devoit l'attendre des ſoins de cet

habile chimiste. Il me permet de publier ce passage d'une de ses lettres :

« On vous a trompé, Monsieur, lorsqu'on
» vous a dit que mon établissement pour la
» composition & emploi de votre lessive n'a-
» voit point eu lieu ; il est maintenant en pleine
» activité. Nous blanchissons au même prix à
» peu près que les curandiers les grosses étoffes
» de coton & les toiles fines de lin pour che-
» mises, les bas, bonnets, &c. en fil & co-
» ton. Je me flatte d'avoir perfectionné votre
» découverte. Mon grand récipient distillatoire
» est dans un genre tout-à-fait nouveau ; j'en
» ai totalement banni le bois ; chacun de mes
» matras contient 60 liv. d'acide sulfurique,
» &c. : j'ai banni également le bois pour les
» vases où je plonge les sujets à blanchir.
» Notre blanc est maintenant plus estimé que
» le plus beau blanc que fissent les anglois avant
» votre découverte. Le coton filé, blanchi
» par votre lessive, prend avec beaucoup d'a-
» vantage la teinture dite d'Andrinople ; on
» évite, par ce moyen, environ un tiers de
» la main-d'œuvre. Il faut moins d'huile dans
» les apprêts ; votre lessive d'ailleurs, em-
» ployée dans certaines circonstances du pro-
» cédé concurremment avec les autres drogues,

» produit une couleur beaucoup plus belle. » Votre découverte ſera des plus utiles à notre ville ; bien des marchands trouvent leur » compte à donner des étoffes à déteindre. » Il n'eſt couleur qui tienne, & je leur rends » les étoffes auſſi ſaines & auſſi blanches que » ſi jamais elles n'euſſent ſubi teinture ou im» preſſion ».

La ſubſtitution d'une matière qui ne ſoit pas attaquée par la liqueur au bois pour le tonneau pneûmatique & pour les baquets, eſt très-importante pour le ſuccès de ce blanchîment, parce qu'on évite par-là une perte conſidérable de liqueur qui porte ſon action ſur le bois, & les frais de réparation des vaſes qui ſe détruiſent promptement.

J'ai preſcrit de plonger dans l'eau la toile qu'on ſort de l'eau acidulée par l'acide ſulfurique ; cette précaution ne ſuffit pas, il faut la plonger dans une légère leſſive cauſtique médiocrement chaude, & l'y tenir pendant quelques inſtans.

Lorſqu'on fait couler immédiatement la liqueur dans les baquets, ainſi que je l'ai preſcrit, il faut avoir ſoin de la bien mêler avec l'agitateur, parce qu'autrement la liqueur la plus ſaturée qui occupe le fond s'écouleroit

la première & auroit une trop grande action. L'on peut ſe paſſer d'agitateur, & alors ne laiſſer couler que la moitié ou les trois quarts de la liqueur qu'il faut mêler avec la quantité d'eau qui lui convient, ſelon les proportions que j'ai établies ; & le reſte de la liqueur qui ſe trouve très-foiblement imprégnée, ſert, avec l'eau qu'on ajoute, pour l'opération ſuivante.

Pluſieurs perſonnes ont entrepris le procédé ſans avoir des notions de chimie ou ſans faire attention à la qualité des fils & des toiles, & elles n'ont pu réuſſir, ou bien les frais ont été trop grands, ſelon leurs combinaiſons.

Il ne faut pas ſe flatter, quelque ſimple que ſoit ce procédé, de pouvoir l'exécuter ſans être guidé dans les commencemens par une perſonne qui ſoit familiariſée avec les opérations de chimie. Je dois inſiſter plus que je ne l'ai fait ſur les frais de l'opération ; l'on ne peut eſpérer une diminution ou même une égalité de frais relativement au procédé ordinaire, que pour le blanchîment des toiles fines, à moins qu'on n'ait un bon procédé pour retirer la ſoude du réſidu de la diſtillation ; & ſans cette condition, l'on ne doit entreprendre le blanchîment de celles qui ne ſont pas fines,

que

que dans le cas où les avantages qui résultent de la célérité de l'opération, de la faculté de l'exécuter en tout lieu & en toute saison, de la diminution des fonds morts qu'exige le commerce des toiles, pourroient dédommager de l'excès du prix. Il n'est pas possible d'établir des données d'après lesquelles on puisse se déterminer dans chaque cas particulier; mais j'engage ceux que cet objet peut intéresser, de commencer par des essais, & d'établir par leur moyen des calculs dans lesquels il ne faut point chercher à se flatter; d'un autre côté, on ne doit point s'en laisser imposer par les pertes auxquelles on est sujet avant que d'être familiarisé avec les opérations; mais il est peu dispendieux de suivre pendant quelque tems les essais par lesquels on a l'avantage de se disposer aux opérations en grand.



MÉMOIRE

Sur l'Action que l'Acide Muriatique oxigéné exerce sur les Parties colorantes ;

Par M. BERTHOLLET.

Lu à l'Académie Royale des Sciences le 5 mai 1790.

LORSQUE je me suis occupé des propriétés de l'acide muriatique oxigéné, j'ai cherché à déterminer d'une manière générale en quoi consistoit l'action qu'il exerce sur différentes substances, j'ai indiqué particulièrement quels étoient les changemens de couleur qui sont produits dans les oxides métalliques par l'accession de l'oxigène ; mais ces effets étoient d'une explication facile. Il n'en est pas de même des changemens qu'éprouvent les parties colorantes qui sont disséminées dans les substances végétales ou animales, & dont la nature est encore peu connue, je me suis empressé plutôt à saisir quelques faits dont l'application pouvoit être utile aux arts, qu'à analyser les

modifications de ces ſubſtances. Je me propoſois de revenir ſur ces phénomènes, ou j'eſpérois que d'autres chimiſtes s'en occuperoient. « Les rapports des parties colorantes ſi va- » riées dans la nature (diſois-je dans ma deſ- cription du blanchîment, &c. *Ann. de Chim. tom. II*) » avec l'oxigène, avec la lumière, » avec les alkalis & les autres agens chimi- » ques, doivent former une partie de la phy- » ſique bien intéreſſante & preſqu'entièrement » nouvelle ».

Depuis lors, M. Fourcroy a lu à l'académie un excellent mémoire, dans lequel il prouve que l'oxigène doit entrer dans la compoſition de pluſieurs parties colorantes; qu'en ſe combinant avec elles, il modifie leurs couleurs dans une gradation qu'il a ſuivie, & que plus elles en ſont ſaturées, plus les couleurs deviennent fixes & inmuables.

Les opinions auxquelles je ſuis conduit par les faits que je vais préſenter, ne s'accordent pas entièrement avec celles de M. Fourcroy; mais je dois prévenir que je ne regarde moi-même une partie des idées que j'expoſerai, que comme de ſimples conjectures que je me ſuis permiſes parce qu'elles peuvent conduire à de nouvelles obſervations.

Lorsqu'on blanchit du lin sous la forme de fil ou de toile par le moyen de l'acide muriatique oxigéné, cet acide perd l'oxigène, & les parties qui lui ont enlevé ce principe, deviennent propres à se combiner avec les alkalis. En répétant l'action de l'acide muriatique oxigéné & celle des alkalis, toutes les parties colorantes sont enlevées successivement, & le lin devient blanc.

Le blanchîment consiste donc à rendre, par le moyen de l'oxigène, les parties colorantes qui sont fixées dans les filamens du lin solubles par les alkalis des lessives, & l'acide muriatique oxigéné fait avec plus de promptitude & d'énergie ce qu'opère l'exposition sur les prés dans le blanchîment ordinaire. Telle est la théorie du blanchîment que j'ai exposée dans mon mémoire; mais je vais la suivre d'une manière plus détaillée, examiner la combinaison des parties colorantes du lin avec les alkalis, & déterminer les changemens qu'elles éprouvent par l'action de l'oxigène.

Le fil écru, étant traité avec une dissolution de potasse pure ou caustique à une chaleur qui approche de l'ébullition, lui donne une couleur fauve foncée & en détruit la saveur caustique. Si l'on fait une seconde lessive, les

mêmes phénomènes ſe préſentent à un moindre degré; mais ſi l'on n'a pas encore épuiſé le fil, on y parvient par une troiſième leſſive, ce qui dépend, comme il eſt facile de l'appercevoir, de la force & de la quantité de la liqueur alkaline. Dès que le fil eſt épuiſé, l'alkali ſuffiſamment étendu d'eau n'en éprouve plus aucune altération & ne produit aucun changement dans ſa couleur.

Qu'on paſſe alors ce fil dans l'acide muriatique oxigéné, dans lequel il commence à acquérir de la blancheur, & qu'enſuite on le leſſive, l'alkali perd de nouveau ſa cauſticité & prend une couleur foncée comme dans les premières leſſives.

Nous avons deux diſſolutions alkalines, l'une qui a été ſaturée des parties colorantes du fil avant l'action de l'acide muriatique oxigéné, & l'autre qui l'a été après cette action.

Qu'on ſature d'un acide ces diſſolutions alkalines, elles ſe troublent & forment un dépôt abondant d'un jaune fauve. Qu'on filtre & qu'on faſſe ſécher le dépôt, il devient noir & pulvérulent; celui qui provient du fil avant l'action de l'acide muriatique oxigéné, eſt un peu moins noir; mais cette différence de couleur paroît dépendre d'un peu de matières étrangères

qui doivent ſe rencontrer dans le fil écru, puiſque dans les autres expériences, ces deux ſubſtances montrent abſolument les mêmes propriétés.

De cette première obſervation, on doit conclure que le fil de lin contient des parties colorantes qui peuvent lui être enlevées immédiatement par les leſſives, mais qu'il en contient d'autres qui doivent éprouver l'action de l'oxigène pour être rendues ſolubles, & que par cette action, ces dernières acquièrent préciſément la nature de celles qui étoient ſolubles d'elles-mêmes par les alkalis; de ſorte que l'acide muriatique oxigéné ne produit pas dans ces parties colorantes un autre changement que celui par lequel elles ſont diſpoſées naturellement à ſe diſſoudre dans les alkalis. Je mets ſous les yeux de l'académie de ces deux eſpèces de parties colorantes; & comme dans les expériences elles ont préſenté les mêmes propriétés, je les confondrai dans la ſuite de ce mémoire.

Cette partie colorante ſe diſſout très-peu dans l'eau pure, & quand elle a été lavée, elle n'altère point la teinture de tourneſol : la potaſſe la diſſout facilement & abondamment. 50 grains de carbonate de potaſſe rendus cauſ-

tiques par la chaux, en ont diſſous près de 100 grains; mais 50 grains de carbonate de potaſſe en ont diſſous, avec la même quantité d'eau, à peu près un quart de moins en formant une combinaiſon triple.

L'on voit par-là qu'il eſt avantageux d'employer l'alkali cauſtique dans les leſſives dont on ſe ſert pour le blanchîment; & comme cet alkali ſe combine promptement avec les parties colorantes, il n'y a aucun inconvénient à l'employer dans cet état, ainſi que je m'en ſuis convaincu par pluſieurs expériences.

Home (*a*) prétend que l'eau de chaux affoiblit le lin; quoi qu'il en ſoit de cette obſervation, il ne reſte pas d'eau de chaux avec l'alkali cauſtique quand l'on n'en met qu'une proportion convenable, par exemple, une partie de chaux contre deux de potaſſe ordinaire, ainſi que je l'ai preſcrit; je dis potaſſe ordinaire, parce que ſi l'on fait uſage de potaſſe qui ait été fortement calcinée, telle que la *caſſoude*, on peut ſe paſſer de chaux, ou du moins il faut en diminuer la quantité, parce que l'alkali s'y trouve preſque dans l'état cauſtique; mais il

(*a*) Eſſai ſur le Blanchîment des toiles.

convient de ne pas avoir de la chaux ſurabondante, par les raiſons qu'on va voir.

L'eau de chaux produit dans la diſſolution alkaline des parties colorantes un précipité abondant, dans lequel les parties colorantes ſe trouvent combinées avec la chaux ou avec le carbonate de chaux : la liqueur qui ſurnage retient très-peu de couleur ; mais ſi l'on met un excès de diſſolution, le précipité ſe forme difficilement & en petite quantité.

L'on voit par-là, 1°. que la partie colorante du lin a plus d'affinité avec la chaux qu'avec les alkalis ; 2°. que par le moyen de l'eau de chaux, on peut ſéparer en grande partie d'une diſſolution alkaline la ſubſtance colorante dont elle s'étoit ſaturée ; mais s'il ſe trouvoit de l'eau de chaux dans la leſſive dont on ſe ſert, on s'expoſeroit à précipiter ſur le lin la partie colorante qui en ſeroit enſuite ſéparée difficilement.

Cette propriété qu'a l'eau de chaux de précipiter les parties colorantes des leſſives, pourroit peut-être s'appliquer au blanchîment en grand. J'ai blanchi du fil en n'employant dans chaque leſſive qu'une diſſolution bien ſaturée de parties colorantes & enſuite précipitée par l'eau de chaux ; mais comme cette diſſolution étoit

néceſſairement fort étendue d'eau, il a fallu un plus grand nombre de leſſives. On pourroit lui rendre une force ſuffiſante par une addition convenable d'alkali. Je ne ſais cependant ſi l'avantage ſeroit aſſez grand pour compenſer les embarras des manipulations; peut-être vaudroit-il mieux faire évaporer les leſſives & calciner le réſidu pour détruire les parties colorantes & rétablir l'activité de l'alkali.

Si l'on mêle la diſſolution d'alkali ſaturée de parties colorantes avec des diſſolutions métalliques, l'on obtient des précipités de différentes couleurs & qui ſont dûs à une combinaiſon de l'oxide métallique avec les parties colorantes. Je ne m'arrêterai pas à la deſcription de ces précipités, qui ne m'ont rien offert d'aſſez intéreſſant.

Ce que j'ai dit ici du lin, doit s'appliquer au chanvre dont les parties colorantes ſont de la même nature. Les fils de l'une & de l'autre ſubſtance perdent du quart juſqu'au tiers de leur poids par les opérations du blanchîment; mais le coton a des parties colorantes d'une nature différente, elles ſont beaucoup plus ſolubles d'elles-mêmes par les alkalis & d'un jaune pâle, ainſi qu'on peut le voir dans celles que je mets ſous les yeux de l'académie.

Peut-être ces parties colorantes sont-elles de nature différente dans les différentes espèces de coton ; mais j'ai éprouvé que les cotons roux blanchissoient fort bien par l'action successive des lessives & de l'acide muriatique oxigéné.

Il faut remarquer que lorsque le lin commence à être épuisé de parties colorantes & qu'on le plonge dans l'acide muriatique oxigéné, il devient blanc, quoiqu'il puisse donner encore à l'alkali avec lequel on le fait bouillir des parties colorantes qu'on peut précipiter par les acides, & qui sont alors semblables à celles dont j'ai parlé jusqu'à présent ; & lorsqu'on ne s'est pas servi de lessives assez chaudes pour dépouiller le lin de ces parties colorantes, il reprend peu à peu, de lui-même, une couleur jaune, sur-tout si on lui fait éprouver une certaine chaleur.

Si l'on verse de l'acide muriatique oxigéné dans une dissolution alkaline saturée de parties colorantes, sa couleur foncée disparoît, & si on la fait évaporer jusqu'à siccité, le résidu est jaune.

Les parties colorantes vertes des végétaux deviennent blanches par l'acide muriatique oxigéné ; mais par l'ébullition, elles deviennent jaunes.

Si l'on mêle de l'acide muriatique oxigéné avec une diſſolution d'indigo par l'acide ſulfurique étendu d'eau, l'on fait paſſer ſa couleur à un fauve plus ou moins foncé, ſelon la quantité d'eau, & ſi après cela on fait évaporer, il reſte une ſubſtance particulière d'un fauve brun ; mais ſi l'on fait paſſer une grande quantité de gaz muriatique oxigéné dans une diſſolution ſemblable, l'on finit par détruire toute la couleur, & il ne reſte par l'évaporation qu'une ſubſtance blanche.

Lorſque l'on fait paſſer de même une grande quantité de gaz oxigéné dans une infuſion de noix de galle, ſa couleur ſe fonce, devient d'un fauve ſombre, & il ſe forme un dépôt abondant qui eſt noirâtre. L'infuſion de ſumach fait un dépôt pareil, mais moins abondant.

L'on voit donc que l'acide muriatique oxigéné agit de différentes manières ſur les parties colorantes ; que pluſieurs eſpèces de parties colorantes peuvent blanchir & diſparoître par la combinaiſon de l'oxigène ; qu'alors quelques circonſtances, telles principalement qu'un degré de température un peu élevé, les ramène à un jaune qui eſt quelquefois ſi foncé, qu'il paroît noir, comme on l'obſerve dans les parties

colorantes du lin; mais le plus ordinairement il les fait paſſer immédiatement à la couleur fauve.

Pour expliquer ces faits, je rappellerai quelques propriétés de l'acide muriatique oxigéné.

1°. Les couleurs des oxides métalliques ſont changées, ſelon la proportion d'oxigène qu'on leur donne, ſoit par le moyen de l'acide muriatique oxigéné, ſoit par toute autre oxidation.

2°. J'ai prouvé que l'acide muriatique oxigéné détruiſoit l'ammoniaque, parce que ſon oxigène ſe combinant avec l'hydrogène de l'ammoniaque, forme de l'eau; & nous devons à M. Fourcroy une belle obſervation ſur cette nouvelle combinaiſon, par laquelle il a fait voir qu'il ſe dégageoit de la lumière, comme dans les autres combuſtions, lorſqu'on faiſoit l'expérience avec du gaz ammoniacal. J'ai prouvé auſſi que l'hydrogène de l'alcohol & de l'éther formoit de l'eau avec l'oxigène de l'acide muriatique oxigéné (*Mémoire ſur la décompoſition de l'eſprit-de-vin & de l'éther. Acad. 1785*).

3°. Ce n'eſt pas ſeulement ſur les parties colorantes que l'acide muriatique oxigéné agit différemment, ſelon les circonſtances. Ainſi,

ſi l'on met un peu de ſucre dans cette liqueur, il eſt changé en acide citrique, obſervation nouvelle & très-intéreſſante qui eſt due à M. Vauquelin; mais ſi l'on fait paſſer beaucoup de gaz muriatique oxigéné dans une diſſolution de ſucre, & qu'enſuite on faſſe évaporer la liqueur, le réſidu préſente tous les caractères du caramel ou ſucre brûlé.

Dans l'eſpèce de combuſtion que l'acide muriatique oxigéné fait éprouver au ſucre & à pluſieurs autres ſubſtances, l'oxigène ſe combine avec l'hydrogène qui entre dans ſa compoſition; car l'on vient de voir que cette combinaiſon ſe forme facilement, & au contraire, le charbon n'eſt pas attaqué par cette liqueur, ou du moins il l'eſt beaucoup plus difficilement.

C'eſt préciſément ce qui arrive lorſqu'on ſoumet une ſubſtance combuſtible à un degré de chaleur élevé ou qu'on lui fait ſubir une légère combuſtion, avec cette différence, que ſi la ſubſtance contient beaucoup d'hydrogène, ſi c'eſt, par exemple, une huile, un degré de chaleur élevé peut lui donner l'apparence d'un commencement de combuſtion en chaſſant ſous la forme de gaz une partie de l'hydrogène qui entroit dans ſa combinaiſon; ainſi, lorſqu'on

fait bouillir une huile, il s'en dégage du gaz hydrogène, & elle devient brune & même noire.

Lors donc qu'on fait éprouver à une substance organisée un degré de chaleur élevé, on lui donne l'apparence d'une substance qui a éprouvé une légère combustion, ou parce que l'on chasse une partie de l'hydrogène qui entroit dans sa composition, ou parce que l'on combine de l'oxigène avec une partie de l'hydrogène en formant de l'eau, soit que l'oxigène existât dans cette substance, soit qu'il vienne de l'atmosphère.

Par-là cette substance devient, selon l'intensité du phénomène, jaune, fauve, brune; & dans le langage vulgaire, on dit qu'une substance a roussi lorsqu'elle a éprouvé cet effet.

D'où peut venir ce changement de couleur? Il vient incontestablement de ce que le charbon devient prédominant, & cela est si vrai, que l'on n'a qu'à pousser l'opération jusqu'à son extrême, comme on le fait dans la distillation, la substance qui a commencé par un jaune foible, passe delà jusqu'au noir, & enfin il ne reste plus que le charbon. Ce qui se passe dans un vaisseau fermé, a lieu égale-

ment avec le contact de l'atmoſphère, parce que la combuſtion de l'hydrogène, c'eſt-à-dire, ſa combinaiſon avec l'air vital, peut ſe faire à un degré de chaleur inférieur à celui qui eſt néceſſaire à la combinaiſon du charbon ; de ſorte que ſi la combuſtion eſt très-lente, ſi la chaleur ne s'élève pas au degré néceſſaire à la combuſtion du charbon, tout l'hydrogène ſe conſume & la ſubſtance reſte noire & dans l'état de charbon.

Il me paroît donc que lorſque l'acide muriatique oxigéné donne aux parties colorantes une couleur jaune, fauve ou brune, cela dépend de ce que l'oxigène ſe combine avec l'hydrogène qui entroit dans leur compoſition, & que par-là le charbon eſt, pour ainſi dire, iſolé, & donne la couleur qui lui eſt propre : l'analyſe confirme cette explication.

J'ai diſtillé les parties colorantes du lin ; elles m'ont donné une huile fort épaiſſe, un peu d'ammoniaque, & elles m'ont laiſſé 24 parties de charbon ſur 100; mais l'huile en contenoit : il s'eſt ſans doute dégagé de l'acide carbonique & du gaz hydrogène carboné ; de ſorte que le charbon forme au-delà du tiers de ces parties colorantes.

J'ai dit que l'infuſion de noix de galle &

celle de ſumac devenoient brunes par l'action du gaz acide muriatique oxigéné, & qu'il s'y formoit un précipité noir; ce précipité eſt du charbon preſque pur.

L'acide nitrique agit de la même manière que l'acide muriatique oxigéné, & il rend jaunes, fauves, brunes, les ſubſtances ſur leſquelles ſe porte ſon action; c'eſt ainſi qu'il réduit en charbon l'huile de gayac, & c'eſt ainſi qu'il a changé l'indigo en une ſubſtance brune qu'a décrite M. Hauſſmann dans un mémoire très-intéreſſant qui ſe trouve dans le Journal de Phyſique (mars 1788), de même que l'acide muriatique oxigéné l'a fait dans l'expérience que j'ai décrite.

L'on a vu que les parties colorantes du lin, ainſi que la partie verte des végétaux, pouvoient être blanchies par l'acide muriatique oxigéné, mais qu'elles devenoient jaunes, ſoit en leur faiſant éprouver un certain degré de chaleur, ſoit par le laps de tems : il peut ſe faire qu'alors l'oxigène ſe combine avec les parties colorantes ſans s'unir immédiatement avec l'hydrogène; mais que peu à peu cette union ſe forme, ſur-tout ſi on la favoriſe par la chaleur.

Lors même qu'une partie colorante a perdu une

une partie de son hydrogène, elle peut devenir blanche en se combinant avec une plus grande quantité d'oxigène; ainsi, les parties colorantes du lin qui forment une dissolution noire avec l'alkali, perdent presqu'entièrement leur couleur lorsqu'on y verse une quantité suffisante d'acide muriatique oxigéné, & l'indigo qui est devenu fauve brun, perd entièrement sa couleur lorsque l'acide muriatique oxigéné épuise son action sur lui.

De même l'acide nitrique commence par rendre bruns le sucre & les autres substances végétales & animales sur lesquelles il agit, & ensuite la dissolution perd toute couleur par cette action continuée; il est vrai que dans ces circonstances une partie du charbon est changée en acide carbonique.

L'acide sulfurique fait passer également du jaune au noir les substances sur lesquelles il agit en isolant leurs parties charbonneuses; mais les phénomènes qu'il présente diffèrent en quelque chose de ceux qui sont produits par l'acide muriatique oxigéné & l'acide nitrique : je me propose de les décrire dans une autre circo stance.

Il arrive peut-être très-rarement que l'acide muriatique oxigéné & l'acide nitrique ne donnent

point d'oxigène à la ſubſtance dont ils iſolent le charbon; ainſi, les parties colorantes du lin paroiſſent recevoir de l'oxigène qui s'y unit ſans former de l'eau, & qui leur donne la propriété de ſe combiner avec les alkalis, les terres & les oxides métalliques.

Je dois revenir ſur quelques-unes des explications que j'ai données dans le mémoire *ſur la combinaiſon de l'air vital avec les huiles* (mém. de l'acad. 1785). J'ai attribué dans ce mémoire l'épaiſſiſſement des huiles par l'acide muriatique oxigéné & le changement des huiles volatiles en réſine à l'oxigène qui s'y combine & qui en augmente la peſanteur ſpécifique.

Il me paroît probable qu'une partie de l'hydrogène ſe combine avec l'oxigène pour former de l'eau; delà vient que leur couleur paſſe au jaune & même au brun. Cependant il doit auſſi ſe combiner de l'oxigène en commun avec les autres principes, conformément aux obſervations précédentes, & quelquefois il s'en combine ſans que leur couleur change; alors il eſt probable qu'il ne s'opère pas de combuſtion; c'eſt ainſi que la cire paroît contenir de l'oxigène; mais l'action de l'oxigène ſur les huiles, l'influence qu'il a ſur leurs propriétés & ſur leurs différens états, exigent de nouvelles obſervations.

Tous les phénomènes dont je viens de parler ont un rapport immédiat avec plusieurs autres que la chimie a analysés; ainsi, j'ai fait voir que les oxides métalliques qui sont caustiques agissent sur les substances animales, parce que l'oxigène, qui n'étoit retenu que par une foible affinité, se combinoit avec elles & leur faisoit éprouver une légère combustion; je dois ajouter que cette combustion ne se porte que sur l'hydrogène, qui est abondant dans les substances animales, & delà vient que ces substances jaunissent & passent jusqu'au noir, parce que le charbon y devient prédominant.

L'hydrogène de l'huile animale a une très-grande disposition à se combiner avec l'oxigène; delà vient qu'elle noircit par le contact de l'air en se charbonnant, pendant que l'eau qui se forme se dépose au fond du vase qui la contient, ainsi que l'a prouvé M. Lavoisier (*Elémens de Chim. tome I*).

Les huiles dans lesquelles on tire l'étincelle électrique, laissent dégager du gaz hydrogène, & l'on voit des portions charbonnées se déposer, selon l'observation de M. Monge.

Enfin, l'on peut établir une longue comparaison entre l'action des acides nitrique, sulfurique, muriatique oxigéné, & toutes les causes

qui tendent à rendre le charbon prédominant dans une ſubſtance, ſoit en chaſſant l'hydrogène, ſoit en opérant ſa combinaiſon avec l'oxigène; mais il y a des phénomènes, qui, ſous d'autres apparences, ont encore de grands rapports avec les précédens, & qui, par la différence même qu'ils préſentent, ſervent à confirmer les principes que j'établis, parce qu'on voit clairement les cauſes de cette différence.

J'ai prouvé que l'acide muriatique oxigéné détruiſoit l'ammoniaque, parce que l'oxigène ſe combine avec l'hydrogène qui entre dans la compoſition de cet alkali; j'ai fait voir que la combinaiſon de l'ammoniaque & de l'acide nitrique éprouvoit une pareille décompoſition, que l'oxide de cuivre combiné avec l'ammoniaque, ſe réduiſoit par l'union de l'oxigène avec l'hydrogène, & que les phénomènes de la détonnation de l'or & de l'argent fulminant étoient dûs à une cauſe ſemblable. Dans tous ces cas, il y a une combuſtion pareille à celle que j'analyſe; mais il n'y a pas la même progreſſion de couleurs, parce que les ſubſtances qui éprouvent cette combuſtion ne contiennent point de charbon.

Il ne faudroit pas conclure de ce qui

précède, que je regarde toutes les couleurs jaunes comme dues à la partie charbonneuſe des ſubſtances colorantes. Pour peu qu'on ait examiné ces ſubſtances, on reconnoît que des compoſitions très-différentes peuvent donner une même couleur; ainſi, l'indigo eſt bien différent du bleu de nos fleurs, du bleu de l'oxide de cuivre & du bleu de Pruſſe.

Je ne prétends point non plus que l'oxigène ne puiſſe s'unir en petite quantité à quelques parties colorantes ſans en affoiblir la couleur ou ſans la faire paſſer au jaune; il y a même long-tems que je me ſuis convaincu que l'indigo, qui forme une couleur verte lorſqu'il eſt combiné avec un alkali, avec la chaux ou avec un oxide métallique, reprend ſa couleur & ſe ſépare de ces diſſolvans en reprenant une petite portion d'oxigène qu'il avoit perdue; car l'acide muriatique oxigéné très-foible lui rend ſa couleur bleue par le moyen de l'oxigène.

J'ai fait voir précédemment que l'oxigène pouvoit ſe combiner avec les parties colorantes ſans y produire ſenſiblement les effets de la combuſtion, & qu'alors il en effaçoit la couleur & les blanchiſſoit; j'ai fait voir de plus que lors même que les parties colorantes

avoient éprouvé une combuſtion fort avancée & qu'elles étoient devenues d'un brun foncé, une ſurabondance d'oxigène pouvoit déguiſer les effets de la combuſtion & faire diſparoître la couleur qui lui étoit due; car on ſe rappelle que la diſſolution alkaline des parties colorantes du lin perd ſa couleur par l'affuſion de l'acide muriatique oxigéné. Cet effet doit être également déguiſé dans pluſieurs phénomènes chimiques & dans pluſieurs opérations de la nature, & alors on eſt réduit à le ſaiſir par des rapports moins directs : je vais en donner des exemples.

M. Lavoiſier a prouvé que les acides végétaux ont pour baſe l'hydrogène & le carbone, & l'on ſait que par le moyen de l'acide nitrique l'on peut ſucceſſivement les transformer depuis l'acide tartareux juſqu'à l'acide acéteux. On attribue les différens états par leſquels ils paſſent, aux différentes proportions d'oxigène avec la même baſe ou le même radical. Sans exclure cette cauſe, je penſe que c'eſt à la diminution de l'hydrogène que ſont principalement dûs ces changemens; l'acide tartareux en contient beaucoup, car l'on retire une quantité conſidérable d'huile de ſa diſtillation; l'acide oxalique n'en donne plus, ce qui ne

prouve pas qu'il ne contenoit pas d'hydrogène, mais ce qui prouve qu'il en contenoit moins.

On attribue le changement du vin en acide acéteux à la ſeule abſorption de l'oxigène ; mais il me paroît probable, toujours par les mêmes raiſons, que l'oxigène agit de deux manières dans cette occaſion, qu'il détruit la plus grande partie de l'hydrogène qui forme le ſpiritueux du vin, & qu'il ſe combine avec une petite portion de ce principe & avec le carbone ; delà vient que cette fermentation a beſoin d'être ſecondée d'un certain degré de chaleur.

Toutefois il faut éviter de donner trop d'extenſion à ces principes. Quoique l'hydrogène ait la propriété de s'unir avec l'oxigène facilement & à une température inférieure à celle qu'exige le charbon, il arrive cependant, par le concours d'autres affinités, que le charbon ſe combine avec l'oxigène pendant que l'hydrogène échappe à cette combinaiſon & même s'accumule dans une ſubſtance ; c'eſt ce qui a lieu dans la fermentation ſpiritueuſe dans laquelle le charbon forme une grande quantité d'acide carbonique, pendant que l'hydrogène produit la partie ſpiritueuſe de la liqueur.

Dans la reſpiration, c'eſt auſſi principalement

la partie charbonneuſe qui ſe dégage ſous la forme d'acide carbonique ; & delà vient que les ſubſtances animales contiennent beaucoup d'hydrogène, que l'on en retire enſuite ſous la forme d'huile, ſoit dans la diſtillation, ſoit par l'action de l'acide nitrique.

Je reviens à des applications plus immédiates des obſervations que j'ai faites ſur les parties colorantes du lin.

Conſidérant que ces parties colorantes ſe trouvent combinées aux fibres de l'écorce du lin dont on forme le fil, j'ai penſé que l'écorce des arbres devoit me préſenter des phénomènes analogues.

Il faut d'abord obſerver que les bois donnent preſque tous, par l'ébullition dans l'eau, une liqueur d'un fauve tirant plus ou moins ſur le jaune, ſur le rouge ou ſur le brun, & que l'écorce donne une pareille liqueur, mais beaucoup plus chargée & d'une couleur beaucoup plus foncée.

J'ai épuiſé, par des ébullitions répétées, du bois & de l'écorce de noyer, de tilleul & de prunier réduits en poudre groſſière ; plus on épuiſe ces ſubſtances, plus leurs couleurs ſe foncent. L'écorce de prunier & celle de noyer ſont devenues preſque noires, après

cela l'alcohol en a extrait fort peu de chose; l'alkali caustique n'a pris qu'une légère couleur avec les bois; mais il a pris, par l'ébullition avec les écorces, une couleur très-foncée d'un fauve brun foncé, mais tirant plus ou moins sur le rouge; en répétant cette opération jusqu'à ce que l'alkali ne se chargeât plus de couleur, il n'est resté que des élémens de fibres qui ne retenoient presque plus de couleur & qui ne formoient que du quart au tiers du poids de l'écorce épuisée par l'ébullition.

J'ai versé de l'eau de chaux sur cette dissolution alkaline; il s'est fait un précipité abondant, mais moins foncé que celui des parties colorantes du lin; il s'est aussi formé, par les dissolutions métalliques, des combinaisons avec les oxides. L'acide muriatique versé sur la dissolution alkaline, y produit un précipité abondant, mais qui se sépare difficilement & qui se redissout par l'agitation; de sorte qu'on n'en peut séparer que très-peu par la filtration. L'acide muriatique oxigéné versé sur cette dissolution, en détruit la couleur; l'on obtient par l'évaporation un résidu jaune qui ressemble beaucoup à celui des parties colorantes du lin traité de la même manière.

L'écorce des arbres eſt donc compoſée, pour la plus grande partie, d'une ſubſtance colorante inſoluble dans l'eau & dans l'alcohol, & qui a de grands rapports avec les parties colorantes de l'écorce du lin.

Les différences qui ſe trouvent entre ces deux ſubſtances ne dépendent peut-être que du rouiſſage du lin; car il me paroît peu probable que cette opération ne conſiſte, comme on le dit, que dans la diſſolution & la fermentation du mucilage qui unit l'écorce à la partie ligneuſe; je ſuis porté à croire que dans cette opération les parties colorantes éprouvent un commencement de combuſtion, c'eſt-à-dire, qu'elles perdent un peu le caractère huileux, qu'une partie de leur hydrogène eſt détruite & qu'elles prennent un peu d'oxigène.

Cette opération m'engage à rappeler une différence qui ſe trouve entre les fils & les toiles, ſelon leur couleur; les fils jaunes ſont à peu près d'un quart ou d'un cinquième plus difficiles à blanchir par le nouveau procédé que ceux de même qualité qui ſont d'un fauve brun, & que l'on préſumeroit, à la vue, devoir blanchir beaucoup plus difficilement. Les renſeignemens de quelques blanchiſſeurs m'ont appris que cette différence étoit encore plus

grande dans le procédé ordinaire. Il est probable qu'elle dépend du rouissage, & que les fils qui blanchissent le plus facilement, sont ceux dont les parties colorantes ont été le plus altérées dans cette opération.

J'ai cueilli, au mois de mars, des feuilles de charme de l'année précédente ; elles ne m'ont presque rien donné par l'alcohol & par l'ébullition dans l'eau ; mais j'en ai extrait par l'alkali caustique une grande quantité de parties colorantes qui se sont encore plus rapprochées par leurs propriétés chimiques des parties colorantes du lin, que celles de l'écorce ; mais elles étoient d'une couleur plus claire & plus jaune.

L'on sait que la partie verte des végétaux est d'une nature résineuse ; elle contient par conséquent beaucoup d'hydrogène, qui est dû à la décomposition de l'eau dont l'oxigène s'exhale ; elle perd ce caractère lorsque le froid ralentit la circulation propre aux végétaux, & sur-tout que la lumière agit beaucoup moins dans les jours obscurs & courts de l'hiver : il paroît que l'air vital de l'atmosphère agit alors sur cette partie colorante, qu'il y produit une légère combustion, que par-là le charbon devient prédominant, modifie sa couleur & la fait passer au jaune.

La partie colorante verte n'eſt pas fixe dans les feuilles, elle eſt tenue en diſſolution par le ſuc qui ſe meut dans la plante; il y a donc apparence qu'elle eſt entraînée avec lui dans les vaiſſeaux de la plante, mais qu'elle s'altère peu à peu, ſoit par l'action de l'air qui paroît porté dans l'intérieur des végétaux par des vaiſſeaux particuliers, ſoit par une altération dans ces parties analogues à celle que produit la fermentation, & que le réſultat de ces changemens eſt de lui donner une couleur plus ou moins fauve, parce que la partie charbonneuſe y devient prédominante. Ce que je dis de la couleur verte doit auſſi s'appliquer aux parties colorantes des fleurs & à celles de la ſeconde écorce qui eſt verte. L'on ſait que lorſqu'on fend le bois & qu'on l'expoſe à l'air, il y prend une couleur plus ou moins foncée.

Les parties colorantes s'altèrent de plus en plus dans l'écorce, très-probablement par l'action de l'air atmoſphérique; elles s'y accumulent, parce qu'elles y perdent peu à peu la fluidité néceſſaire; delà vient que les écorces donnent ordinairement par l'ébullition une liqueur beaucoup plus colorée que les bois. Enfin, par l'action continuée des mêmes cauſes, ces parties colorantes perdent la fluidité & ſont rejettées à l'extérieur des fibres.

Je vais rappeler les objets dont je me ſuis principalement occupé dans ce mémoire.

Les fils & les toiles de lin & de chanvre blanchiſſent, parce qu'on les dépouille des parties colorantes qui formoient du quart au tiers de leur poids.

Il n'y a qu'une petite portion de ces parties colorantes qui ſoit en état d'être diſſoute par l'alkali.

Pour les rendre ſolubles, il faut que l'oxigène de l'atmoſphère, de la roſée ou de l'acide muriatique oxigéné ſe combine avec elles; delà vient la néceſſité d'alterner l'action des leſſives & celle de l'oxigène.

Quand ces parties ſont diſſoutes par l'alkali, on peut les précipiter par l'eau de chaux; on peut auſſi les combiner avec les oxides métalliques par le moyen des diſſolutions métalliques.

Les acides précipitent ces parties colorantes des alkalis; le précipité eſt fauve brun; mais quand il eſt ſec, il paroît noir.

Avant que d'être diſſoutes par l'alkali, elles paroiſſent blanches; mais par la chaleur de la leſſive, elles deviennent fauves.

L'acide muriatique oxigéné blanchit également les parties vertes des végétaux; mais l'ébullition les rend jaunes.

L'oxigène agit ſur les parties colorantes, ou en ſe combinant ſimplement avec elles, & il ne fait qu'affoiblir leur couleur ou la blanchir.

Ou bien il détruit une partie de l'hydrogène, & alors il change la couleur en jaune ou en fauve plus ou moins foncé.

Ou enfin il agit des deux manières, ce qui paroît le plus ordinaire; mais dans ce cas, un effet peut l'emporter ſur l'autre.

Lorſque l'acide muriatique oxigéné prend une couleur jaune, fauve, brune, il produit cet effet en rendant le charbon prédominant, comme il arrive lorſqu'on ſoumet une ſubſtance à une forte chaleur ou à une légère combuſtion, ce qui eſt prouvé par la manière dont il agit ſur l'infuſion de noix de galle & de ſumach, ſur le ſucre & ſur l'indigo.

L'acide nitrique & même l'acide ſulfurique rendent jaunes, fauves, brunes, noires, les ſubſtances ſur leſquelles ils agiſſent, également en augmentant la proportion du charbon & en diminuant celle de l'hydrogène. Les oxides métalliques qui ſont cauſtiques agiſſent de même ſur les ſubſtances animales.

Ces phénomènes, & pluſieurs autres dans leſquels il ſe fait une légère combuſtion, dépendent de ce qu'à une température baſſe

l'hydrogène a plus de difpofition & de facilité que le carbone à fe combiner avec l'oxigène ; mais le contraire peut avoir lieu par un concours d'affinités, comme dans la refpiration & dans la fermentation fpiritueufe.

La diminution de l'hydrogène n'eft pas indiquée par le changement de couleur, fi la fubftance qui l'éprouve ne contient pas de charbon, comme dans la deftruction de l'ammoniaque ; elle ne l'eft pas même, quoique cette fubftance contienne du charbon, fi l'oxigène s'y fixe avec abondance.

Lorfque l'acide nitrique change la nature de quelques acides végétaux, il paroît que c'eft principalement en diminuant la proportion de l'hydrogène, qui, avec le carbone, forme leur radical.

La partie verte des feuilles & de la feconde écorce des arbres paroît être la principale fource des parties colorantes qui fe trouvent dans les bois & dans l'écorce.

Cette partie verte prend une couleur fauve par l'action de l'oxigène ; & par cette action continuée qui lui fait éprouver de plus en plus une efpèce de combuftion, elle finit par perdre, fur-tout dans l'écorce, la propriété de circuler dans les vaiffeaux ; elle eft rejettée à

l'extérieur & elle fait la plus grande partie de la ſubſtance ſolide des écorces.

NOUVELLES EXPÉRIENCES

Sur la Combuſtion de différens Corps dans l'acide muriatique déphlogiſtiqué (oxigéné) ;

Par M. WESTRUMB.

Extrait des Annales de CRELL, *année 1790, premier cahier, par M.* ARBOGAST.

---

§. I.

M'ÉTANT occupé depuis pluſieurs mois du blanchîment de la toile de lin, du coton, de la laine & de la ſoie, au moyen de l'acide muriatique déphlogiſtiqué (oxigéné), tant dans ſon état de gaz que combiné avec de l'eau, des alkalis & des terres, je me ſuis vu obligé de faire pluſieurs tentatives inutiles & de ſurmonter plus d'un obſtacle. Je ſuis parvenu enfin

enfin à blanchir aſſez bien le lin & le coton, ſinon en peu de minutes, au moins dans l'eſpace de quelques jours. La ſoie & la laine, traitées, ſoit avec le gaz, ſoit avec l'acide en liqueur, ſoit avec les ſels neutres de muriate oxigéné de potaſſe, de ſoude, de magnéſie décompoſés par l'acide vitriolique (ſulfurique), au lieu de blanchir, prirent toujours une couleur jaune en perdant beaucoup de leur ſolidité. Je me propoſe de faire connoître les détails de ces expériences dès que mes occupations me le permettront.

Ayant ainſi été à même de diſpoſer ſouvent d'une quantité conſidérable de gaz acide muriatique déphlogiſtiqué, j'eus occaſion de le ſoumettre à différentes expériences & de recueillir non-ſeulement pluſieurs obſervations qui ſervent de confirmation à d'autres faites plus anciennement, mais encore d'en faire de nouvelles dont on ne trouve aucune trace dans aucun des auteurs qui ont rendu publiques leurs recherches ſur ce gaz acide. Ces obſervations me paroiſſent fort importantes & propres à prouver différentes des plus anciennes propoſitions de chimie, qui, depuis quelque tems, ont été rejettées en France & qu'on commence enfin à attaquer parmi nous.

Le manganèfe (oxide de manganèfe) dont je fis ufage pour la préparation du gaz acide muriatique déphlogiftiqué, étoit tiré d'Ilefeld; il étoit fort pur & féparé de fa gangue : l'acide muriatique, auffi bien pur, avoit une pefanteur fpécifique de 1,472. J'employai pour la diftillation une cornue de verre terminée en un tube recourbé, à cette cornue étoit attaché un fil qui la foutenoit au-deffus d'un petit fourneau; le gaz fut recueilli fur l'eau dans des vafes à orifice étroit, qu'on bouchoit dès qu'ils étoient remplis & qu'on mettoit enfuite dans l'eau, l'orifice en bas. Pour former le gaz, fur 2 parties d'acide muriatique je mis 1 partie de manganèfe en poudre, c'eft-à-dire, fur 8 onces d'acide, 4 onces de manganèfe; j'en obtins ordinairement 160 à 180 pouces cubes, mefure de Paris, de gaz acide muriatique déphlogiftiqué de couleur jaune tirant fur le rouge; le gaz qu'on recueilloit au commencement de la diftillation étoit moins coloré & moins actif que celui qui paffoit vers le milieu ou la fin. Quelquefois vers la fin de l'opération, fur-tout lorfque la chaleur fut notablement augmentée, il s'éleva avec le gaz de véritables gouttes d'huile qui nagèrent à la furface de l'eau contenue dans les vafes.

§. II.

Première Obſervation.

Dans l'*Almanach de Goettingue* pour 1790, on aſſure que l'*acide muriatique déphlogiſtiqué n'eſt point nuiſible, qu'il ne le devient que lorſqu'il eſt mis en contact avec des ſubſtances phlogiſtiques.* Quoi qu'il en ſoit de l'exactitude de cette obſervation qui peut ſervir à rendre raiſon de la grande action de cet acide ſur les corps organiques, il eſt néceſſaire d'avertir qu'on ſe tienne en garde de reſpirer de ce gaz; plus d'une fois mes coopérateurs & moi avons manqué d'être ſuffoqués, & il n'eſt peut-être perſonne dans ma maiſon qui n'en ait éprouvé quelques douleurs dans les poumons.

Seconde Obſervation.

M. le profeſſeur *Gren* a déjà remarqué que le gaz acide muriatique déphlogiſtiqué étoit très-promptement abſorbé par l'eau, même plus promptement que l'acide aérien (gaz acide carbonique); auſſi ſouvent, lorſque les verres n'étoient pas bouchés aſſez fortement par le liege ou lorſque le bouchon ne s'appliquoit

pas bien exactemenr, je perdis plusieurs centaines de pouces cubes de gaz; l'eau pénétroit par les interstices les plus étroits, absorboit le gaz en remplissant le vase; cette eau ainsi imprégnée, jouissoit de toutes les propriétés de l'acide muriatique déphlogistiqué, à l'exception de celles dont je parlerai plus bas. C'est cette dissolution du gaz muriatique par l'eau que les auteurs désignent sous le nom d'acide muriatique déphlogistiqué ou oxigéné en liqueur, & non le produit fluide qu'on obtient de la distillation du manganèse avec l'acide muriatique ordinaire, fluide que plusieurs chimistes parmi nous ont appelé de ce nom & employé dans leurs opérations.

Je suis convaincu que M. *Osburg* auroit obtenu des résultats tout différens, si pour l'analyse des sels alkalins il avoit fait usage du gaz acide muriatique déphlogistiqué, au lieu de se servir de ce produit de la distillation. C'est ce produit qui contenoit les précipités bruns & blancs qu'il a obtenus; ce fluide renferme presque toujours, outre une petite quantité de véritable acide muriatique déphlogistiqué, de l'acide muriatique ordinaire & du manganèse.

Troisième Observation.

MM. *Karsten* & *Gren* ont remarqué que le gaz acide muriatique déphlogistiqué cristallisoit ou plutôt se geloit au froid. Suivant mes observations, cet effet a lieu dès le 40e degré de Fahrenheit. Les plus grands vases, tels que ceux de la contenance de 60 ou 80 pouces cubes, exposés à cette température, se couvrent entièrement d'une croûte saline qui se fond dès qu'on touche les vases avec les doigts chauds. A un plus grand degré de froid, le gaz se fige à mesure qu'il monte à travers l'eau; ce qui arrive lors même que l'eau de la cuve est à 60 degrés, pourvu que celle du récipient se trouve seulement à la température de l'atmosphère. La croûte épaisse qui dans ces circonstances couvre toute la surface intérieure, est de couleur jaune & imite parfaitement les ramifications qu'on voit sur les fenêtres exposées au froid; aux endroits les plus épais, cette croûte est formée de rayons qui divergent d'un seul point; ailleurs ces rayons se croisent; quelquefois ils sont tellement entrelacés, qu'ils offrent l'apparence d'une végétation : cette croûte se dissout difficilement

dans l'eau. Lorſque les parties les plus déliées ont diſparu, ce qui reſte forme des priſmes allongés terminés par deux pans en forme de toît. A une chaleur douce, la vapeur congelée ſe fond; ſi l'on dirige la chaleur, la flamme d'une bougie, par exemple, ſur un point unique pour la chauffer promptement, la croûte s'y refond en un fluide jaunâtre qui diſparoît à meſure que le tout reprend ſon état élaſtique; delà il s'en ſuit, ſi je ne me trompe,

1°. Que l'acide muriatique déphlogiſtiqué aériforme n'eſt pas un gaz véritable, mais ſeulement un fluide porté à l'état élaſtique par le calorique; que partant il ne mérite pas, à proprement parler, le nom de gaz, mais celui de vapeur.

2°. Qu'il n'exige que peu de calorique pour paſſer à cet état aériforme apparent.

3°. Qu'enfin, comme tous les gaz acides, il eſt compoſé d'un acide particulier, de calorique & d'eau.

Quatrième Obſervation.

Pluſieurs ont obſervé que le gaz acide muriatique éteignoit toute matière en combuſtion; j'ai eu ſouvent occaſion d'obſerver la

même chose autrefois & encore tout récemment; bien loin de pouvoir enflammer dans ce gaz des corps allumés, il me fut même impossible, quelque spacieux que fût le vase, d'y entretenir la combustion d'aucune substance enflammée, à l'exception du phosphore.

Cinquième Observation.

M. H. (*Supplément aux Annales de Chimie de Crell, tome I, cahier 3*) vit le phosphore s'enflammer de lui-même dans le gaz muriatique déphlogistiqué. J'ai observé le même phénomène. En faisant l'expérience dans l'obscurité & dans un vase de la contenance de 40 à 60 pouces cubes, le phosphore s'enflamme subitement en répandant des étincelles; quelques instans après, le vase est rempli d'une belle vapeur verte : l'acide muriatique ramené à l'état ordinaire, s'élance avec violence par l'ouverture du vase; on auroit dit que tout le grand laboratoire dans lequel j'opérois étoit rempli d'acide muriatique : enfin, le verre s'éclaircit intérieurement & le phosphore brûle avec une flamme tranquille, claire & de couleur jaune. Si l'expérience se fait sur l'eau, l'eau monte dans le vase & se convertit en

acide muriatique ordinaire d'une force médiocre.

Sixième Obſervation.

M. *Schéele*, à qui l'on doit la découverte du gaz acide muriatique déphlogiſtiqué, obſerva que le cinnabre (oxide de mercure ſulfuré rouge) ſe décompoſoit dans ce gaz; que le ſoufre s'en ſéparoit tandis que le mercure étoit converti en ſel muriatique de mercure (muriate de mercure). M. Berthollet aſſure que la même choſe a lieu pour toutes les mines de mercure; que de plus, le gaz acide muriatique déphlogiſtiqué décompoſe de la même manière la mine d'antimoine (ſulfure d'antimoine natif); qu'il réſoud le ſoufre en ſes parties conſtituantes, tandis qu'il ſe combine avec le métal pour former du beurre d'antimoine (muriate d'antimoine ſublimé). J'ai vérifié toutes ces obſervations en mettant de petites quantités de gaz en contact avec de petites portions de ces minéraux.

§. III.

Les obſervations que je viens de rapporter juſqu'ici, ne ſervent qu'à confirmer ce qui a

déjà été remarqué par d'autres; elles ne contribuent que peu ou point à augmenter nos connoiſſances ſur la nature de l'acide muriatique déphlogiſtiqué. Ce qui va ſuivre eſt entièrement nouveau & n'a encore été obſervé par perſonne.

Septième Obſervation.

J'avois remarqué autrefois que ſi au moyen d'une cuiller de verre à manche vertical on plonge du cinnabre (oxide de mercure ſulfuré rouge) dans un grand vaſe plein de gaz acide muriatique déphlogiſtiqué, tout le vaſe ſe rempliſſoit à l'inſtant de vapeurs blanches avec grand dégagement de chaleur. Voulant réitérer cette expérience en préſence de pluſieurs perſonnes, & l'ouverture trop étroite du vaſe empêchant d'y introduire commodément les cuillers de verre, je fis pluſieurs entailles à une baguette de ſapin, & l'ayant couverte de cinnabre pulvériſé, je l'introduiſis dans le gaz. L'expérience eut lieu comme à l'ordinaire; mais je remarquai de plus, que l'extrémité de la baguette étoit réduite en charbon; cet effet réveilla mon attention, & j'en conclus que le cinnabre qui avoit réduit le bois en charbon

devoit néceſſairement avoir brûlé lui-même & avoir été allumé par le gaz. Pour m'en aſſurer, je fis pluſieurs expériences dans l'obſcurité ; le cinnabre parut quelquefois s'enflammer & lancer des étincelles ; je craignois néanmoins de me faire illuſion ; mais les aſſiſtans n'avoient plus de doute : toutes les baguettes étoient en charbon. Enfin, je parvins à déterminer les circonſtances dans leſquelles le cinnabre & beaucoup d'autres corps combuſtibles ne manquent jamais de s'enflammer lorſqu'on les plonge dans du gaz acide muriatique déphlogiſtiqué.

Huitième Obſervation.

On remplit dans une cuve d'eau un vaſe de la capacité de 30 à 40 pouces de gaz qui paſſe vers le milieu ou la fin de la diſtillation ; on laiſſe repoſer le vaſe durant quelques heures dans un lieu dont la température ſe trouve entre 60 & 70 degrés de Fahrenheit ; on y verſe enſuite, à l'inſtant où on l'ouvre & à la fois, 30 à 40 grains de cinnabre bien broyé. Le cinnabre s'enflamme dès qu'il touche le gaz & brûle avec une lumière blanche & pâle ; tout le vaſe ſe remplit de nuages blancs épais ; par ſon ouverture ſortent des vapeurs de mercure

& d'acide marin d'une odeur de bitume enflammé qui rempliſſent tout le laboratoire, & pourroient occaſionner la ſuffocation, ſi dans un endroit trop reſſerré on opéroit ſur des quantités trop fortes. La chaleur qui ſe manifeſte pendant l'opération eſt tellement intenſe & dégagée avec tant de rapidité, que les verres rougiſſent & ſe caſſent ordinairement ; il ſe fait en même tems un vide dans le vaſe, & le bouchon de liege s'enfonce avec force dans l'ouverture.

Lorſque la combuſtion a ceſſé, que les vapeurs ſe ſont abattues & que la chaleur s'eſt diſſipée, on trouve au fond du vaſe du ſel muriatique de mercure (muriate de mercure) ſous forme concrète, ſans aucun veſtige de ſoufre.

Si l'on prend une moindre portion de cinnabre, comme 10 ou 20 grains ſur 30 à 40 pouces cubes de gaz, la combuſtion eſt accompagnée d'étincelles.

§. IV.

L'inflammation du cinnabre ayant ſi bien réuſſi, je ne doutai plus qu'il n'y eût encore beaucoup d'autres corps ſuſceptibles de s'en-

flammer de la même manière ; je fis en conséquence les essais suivans.

Neuvième Observation.

Je fis tomber 30 grains de soufre ordinaire dans 40 pouces cubes de gaz muriatique déphlogistiqué ; il n'y eut point d'inflammation, le vase ne fut pas rempli de vapeurs ; le soufre cependant fut en partie décomposé, mais sans chaleur notable.

Dixième Observation.

Le camphre se comporta à peu près de la même manière ; il y eut, à la vérité, dégagement de chaleur, mais le camphre ne fut pas converti en vapeurs, une partie seulement prit une forme huileuse.

Onzième Observation.

L'huile de girofle, versée à la quantité de 30 grains dans 40 pouces cubes de gaz, s'échauffe fortement, répand des vapeurs, mais ne s'enflamme pas. Lorsque la chaleur s'est dissipée, on retrouve l'huile sous sa forme précédente.

Douzième Observation.

Si l'on verse 30 grains d'huile de térébenthine dans 40 pouces cubes de gaz, il se produit de la chaleur, l'huile se convertit en vapeurs & se transforme en une résine jaune.

Treizième Observation.

Je versai 2 gros d'esprit-de-vin (alcohol) le plus fort dans 40 pouces cubes de gaz; il se dégagea beaucoup de chaleur, l'esprit-de-vin fuma, mais ne s'enflamma pas; l'odeur en devint très-agréable; mais il ne paroît pas contenir d'éther muriatique.

Quatorzième Observation.

30 grains de magnésie calcinée, mis dans 40 pouces cubes de gaz, ne s'échauffèrent pas, quoique cette terre se combinât en partie avec l'acide.

Quinzième Observation.

Ayant mis 20 grains d'alkali volatil saturé d'acide aérien (carbonate d'ammoniaque) dans

40 pouces cubes de gaz, il n'y eut que peu de chaleur & un peu de vapeurs blanches; le résidu étoit du sel ammoniac (muriate d'ammoniaque).

Dans toutes ces expériences, depuis la neuvième jusqu'à la quinzième, il y eut toujours absorption d'une grande quantité de gaz acide muriatique, & il se forma toujours un vide que l'air extérieur remplit avec bruit lorsqu'on débouchoit les vases. Quoique ces expériences n'aient pas répondu à mon attente, je ne doute cependant aucunement, en me fondant sur ce qui va suivre, que toutes les substances dont je viens de faire mention ne soient susceptibles de s'allumer dans le gaz acide muriatique déphlogistiqué; mais il est nécessaire de fixer les circonstances & les proportions dans lesquelles cet effet doit arriver.

§. V.

Seizième Observation.

Le soufre d'antimoine (oxide d'antimoine sulfuré) dont je fis tomber 40 grains dans 40 pouces cubes de gaz acide muriatique, ne s'enflamma pas proprement, mais il se convertit

en vapeurs blanches épaiſſes, & laiſſa pour réſidu du beurre d'antimoine concret (muriate d'antimoine ſublimé).

En plongeant le ſoufre d'antimoine dans le gaz à l'aide d'une baguette, le bout de la baguette eſt converti en charbon; d'où il réſulte que le ſoufre d'antimoine eſt auſſi ſuſceptible de s'enflammer, que peut-être même il a brûlé avec une flamme foïble que l'épaiſſeur de la vapeur blanche a empêché d'appercevoir.

Dix-ſeptième Obſervation.

Le kermès minéral (oxide d'antimoine ſulfuré rouge), qui, comme on ſait, contient une moindre portion de ſoufre que le ſoufre d'antimoine (oxide d'antimoine ſulfuré), jetté dans le gaz muriatique déphlogiſtiqué dans la proportion de 30 grains ſur 40 pouces cubes de gaz, s'enflamme avec une lumière claire, blanche, tirant un peu ſur le rouge; l'inflammation ſe fait à l'inſtant même où il touche le gaz; des étincelles ſe répandent dans le vaſe; celui-ci ſe remplit d'une fumée blanche épaiſſe qui s'échappe avec force & infecte l'appartement de l'odeur de l'acide muriatique & d'un goût métallique très-révoltant: il ſe

fait auſſi un vide dans le récipient, & le réſidu ſe comporte comme de véritable beurre d'antimoine ſec.

Dix-huitième Obſervation.

Antimoine (ſulfure d'antimoine). Si l'on jette 30 à 40 grains d'antimoine en poudre dans un vaſe de 30 pouces cubes, l'antimoine, dès qu'il eſt en contact avec le gaz, s'enflamme avec une très-belle lumière blanche, claire & étincelante; ſi l'on jette l'antimoine avec rapidité, il s'enflamme à la fois, & le fond du verre s'échauffe juſqu'à rougir. Si on jette ſucceſſivement & par petites portions la poudre d'antimoine, on ſe procure le ſpectacle d'un jet de feu qui s'élance comme d'une petite mer enflammée; le gaz acide diſparoît entièrement, il ſe forme un vide, & l'on a pour réſidu du beurre d'antimoine concret.

Dix-neuvième Obſervation.

Régule d'antimoine. Ce métal s'enflamme pareillement dans le gaz muriatique déphlogiſtiqué & même avec plus de rapidité & avec une lumière plus vive qu'aucune des ſubſtances précédentes.

précédentes. Je mis 40 grains de régule d'antimoine en poudre fine dans un verre de la capacité de 40 pouces cubes ; à l'instant même où le vase fut débouché, il s'enflamma dès qu'il fut en contact avec le gaz & brûla avec une lumière blanche, brillante & étincelante ; le fond du verre s'échauffa jusqu'à l'incandescence. En jettant le métal peu à peu dans le vase, il se forme pareillement un jet de feu ; on peut continuer à jetter de l'antimoine jusqu'à ce que le gaz soit entièrement consumé, le métal continuera toujours, sinon à s'enflammer, au moins à rougir ; on trouve pour résidu, du véritable beurre d'antimoine concret.

Vingtième Observation.

Régule d'arsenic. L'inflammation de ce régule se fait aussi promptement & avec autant d'éclat que celle du régule d'antimoine ; il brûle en répandant une vapeur blanche épaisse, en lançant des étincelles & avec une belle lumière verte & bleue. En opérant sur des quantités un peu fortes, comme 60 grains de régule & 80 pouces cubes de gaz, les vases s'échauffent jusqu'à rougir. En prenant de moindres quantités, 30 grains de régule, par

exemple, & 40 pouces cubes de gaz, & en jettant le métal successivement dans le gaz, il se forme une fontaine de feu ; le résidu est du beurre d'arsenic (muriate d'arsenic sublimé).

Vingt-unième Observation.

Bismuth. Je jettai 30 grains de bismuth en poudre fine dans 40 pouces cubes de gaz ; il y eut inflammation au moment du contact, avec une lumière vive, claire & bleuâtre. Quoique le régule ne brûle pas avec autant d'éclat que ceux d'antimoine & d'arsenic, il offre néanmoins un spectacle agréable ; le résidu est du sel muriatique de bismuth (muriate de bismuth).

Vingt-deuxième Observation.

Régule de Nickel. Ce demi-métal donne pareillement des signes d'ignition, si l'on en jette 30 grains bien pulvérisés dans 40 pouces cubes de gaz ; il brûle avec une lumière blanche tirant sur le jaune & étincelante. L'éclat de la combustion est plus vif lorsque le nickel contient un peu d'arsenic, ou lorsque le gaz est bien rouge & qu'il a été laissé pendant

quelques heures dans un lieu chaud. On a pour réſidu du ſel muriatique de nickel (muriate de nickel).

Vingt-troiſième Obſervation.

Régule de Cobalt. 30 grains de ce demi-métal, jettés dans 40 pouces cubes de gaz, donnent des ſignes d'ignition au moment du contact & répandent une lumière blanche tirant ſur le bleu. Le régule de cobalt demande, comme le demi-métal précédent, un gaz bien déphlogiſtiqué, ſec & un peu chaud. Le réſidu eſt partie fluide, partie criſtalliſé, & peut ſervir à l'encre ſympathique.

Vingt-quatrième Obſervation.

Zinc. Le zinc s'enflamme s'il eſt réduit en limaille fine, & ſi le gaz muriatique eſt totalement déphlogiſtiqué à peu près ſec, & qu'il ait été expoſé quelque tems à une température de 70 degrés de Fahrenheit, la proportion eſt de 30 grains ſeulement ſur 60 pouces cubes de gaz; il brûle avec une lumière blanche & répand des étincelles qui ſont cependant beaucoup moins vives que celles du biſmuth.

On a pour réſidu du ſel muriatique de zinc (muriate de zinc).

Vingt-cinquième Obſervation.

Etain. 30 grains d'étain ſur 60 pouces cubes de gaz, s'enflammèrent avec une lumière blanche foiblement bleuâtre. Pour que cette expérience réuſſiſſe, il faut que le vaſe ne contienne point d'eau, que le gaz ſoit d'un jaune foncé, & l'étain très-finement pulvériſé. Le réſidu eſt du ſel muriatique d'étain (muriate d'étain) qui n'eſt ſoluble qu'en partie.

Vingt-ſixième Obſervation.

Plomb. Il s'enflamme pareillement ſi l'on en met 30 grains réduits en limaille fine dans 60 pouces cubes de gaz ſec, d'un jaune foncé & chauffé légèrement; ce métal brûle alors avec une lumière claire, blanche & étincelante; le réſidu eſt du ſel muriatique de plomb (muriate de plomb) criſtalliſé.

Vingt-ſeptième Obſervation.

Cuivre. 30 grains ſur 60 pouces cubes de

gaz s'enflamment, pourvu que le cuivre ſoit réduit en limaille très-fine, & le gaz ſec, fort coloré & à la température de 60 degrés; le métal brûle avec une lumière rouge & lente. On a pour réſidu du ſel muriatique de cuivre (muriate de cuivre) ſec.

Vingt-huitième Obſervation.

Fer. Dans la proportion de 30 grains ſur 60 pouces cubes de gaz, il s'enflamme, ou plutôt il brûle au fond du vaſe avec une lumière rouge; le fond rougit, & l'on a pour réſidu du ſel muriatique de fer (muriate de fer) criſtalliſé.

Si dans un verre rempli de gaz acide muriatique déphlogiſtiqué, de la contenance de 80 pouces cubes ou davantage, on jette 40 grains de limaille de fer bien fine, après avoir eu ſoin de couvrir d'un peu d'eau le fond, le fer brûle pareillement, quoique plus tard que dans l'expérience précédente, mais ſans détonner & ſans produire de l'air inflammable (gaz hydrogène); ce qui devroit cependant avoir lieu ſi l'air inflammable provenoit réellement de l'eau, & ſi la baſe de l'air vital (oxigène) étoit véritablement ce qui conſtitue la différence

entre le gaz muriatique déphlogiſtiqué & l'acide muriatique ordinaire (*a*).

Vingt-neuvième Obſervation.

Mercure. 30 grains de ce demi-métal plongés dans 60 pouces cubes de gaz, ne s'enflamment pas & ne rougiſſent pas, ils s'échauffent ſeulement, perdent de leur fluidité, & ſont en partie décompoſés.

J'obſerverai ici généralement que dans toutes les expériences, depuis la dix-huitième juſqu'à la vingt-neuvième, il ſe dégage une grande quantité de vapeurs acides muriatiques qui ont un goût métallique, & qui, outre l'odeur de

(*a*) Dans cette expérience il n'y a point de décompoſition d'eau, parce que l'oxigène, qui eſt foiblement uni à l'acide muriatique oxigéné, oxide le métal, qui devient par-là ſoluble dans l'acide muriatique ordinaire. Il n'en ſeroit pas de même ſi l'on mettoit du fer dans de l'acide muriatique ordinaire mêlé d'un peu d'eau ; alors le métal ne pouvant enlever l'oxigène à l'acide, il l'enlève à l'eau qui eſt décompoſée : delà provient dans ce cas le gaz hydrogène, d'après l'obſervation de M. la Place.

Note du traducteur.

l'acide muriatique, en répandent encore une autre fort désagréable & semblable à celle de corne brûlée ; j'avertirai de plus, pour ceux qui voudront répéter ces expériences, qu'il ne faut employer que le gaz déphlogistiqué qui passe vers le milieu ou plutôt vers la fin de la distillation; que ce gaz enflamme la plupart des substances, particulièrement celles dont il est question dans les expériences huitième & dix-septième jusqu'à la vingt-deuxième, quelle que soit la température, pourvu qu'elle ne soit pas au-dessous de 55 degrés; qu'il vaut mieux néanmoins exposer le gaz pendant quelque tems à une température de 60 à 70 degrés. Au reste, toutes les substances doivent être pulvérisées avec beaucoup de soin, & les métaux, surtout le bismuth, le nickel, le régule d'antimoine & le zinc, réduits en limaille extrêmement fine.

Trentième Observation.

Si dans un verre rempli de gaz muriatique déphlogistiqué on jette d'abord 10 grains d'alkali volatil saturé d'acide aérien (carbonate d'ammoniaque), ensuite égale quantité d'alkali volatil caustique (ammoniaque en liqueur), & qu'après avoir laissé le vase ouvert chaque fois

pendant une minute, on y jette enfin un peu de régule d'antimoine, il y aura une forte détonation. Il eſt indifférent de prendre de l'antimoine ou un autre métal.

Trente-unième Obſervation.

Si dans un vaſe qui contient 30 ou 40 pouces cubes de gaz muriatique déphlogiſtiqué on verſe un peu d'alkali volatil cauſtique, il ſe dégagera beaucoup de chaleur, & le verre ſe remplira de vapeurs blanches.

Trente-deuxième Obſervation.

Si dans un verre qui contient 30 à 40 pouces cubes de gaz on verſe d'une ſeule fois & au moment où il eſt débouché 2 gros d'alkali volatil cauſtique (ammoniaque en liqueur), le verre ſe remplit avec bruit d'une flamme rouge qui ſemble imiter une aurore boréale; quelquefois on croyoit remarquer de foibles détonnations pendant la combuſtion; mais ces détonnations, ainſi que le bruit, paroiſſent provenir d'un échauffement ſubit & de la vaporiſation de l'eau plutôt que de toute autre cauſe. Il eſt inutile de dire que le vaſe s'échauffe

très-fortement & qu'on a pour résidu du sel ammoniac (muriate d'ammoniaque).

Trente-troisième Observation.

Deux parties de régule d'antimoine & une partie de charbon de hêtre en poudre, s'enflamment avec autant de facilité dans le gaz muriatique déphlogistiqué, que l'antimoine pur.

Trente-quatrième Observation.

Au grand étonnement de mes coopérateurs & au mien, le charbon de hêtre tout seul s'enflamma aussi, lorsque j'en mis 30 grains en poudre dans 80 pouces cubes de gaz; il brûla avec une lumière rouge & répandit des étincelles : le résidu consiste partie en cendre, partie en charbon non altéré. Pour être sûr du succès de l'expérience, il faut que le gaz soit sec, d'un rouge de feu, à la température de 70 degrés, & que le charbon soit en poudre très-fine.

Outre les corps dont nous venons de faire mention, il y en a encore plusieurs, tant métalliques qu'autres, qui sont susceptibles de s'enflammer dans le gaz acide muriatique déphlogistiqué.

REMARQUES.

M. *Weſtrumb* a fait imprimer dans le ſecond cahier des *Annales de Crell* pour 1790, un autre mémoire, dans lequel il s'efforce de tirer des expériences précédentes des concluſions défavorables à la théorie anti-phlogiſtique. Notre intention n'eſt pas de ſuivre M. *Weſtrumb* dans ces détails ni d'entreprendre la réfutation des ſentimens d'un ſavant auquel la chimie eſt redevable d'un grand nombre de faits importans ; nous nous bornerons à quelques obſervations.

M. *Weſtrumb* commence par remarquer que les gouttes d'huile dont il parle à la fin du paragraphe Ier méritent attention ; il avoue que dans le cours de ſes expériences cette huile ne s'eſt manifeſtée que trois fois, & il demande ſi elle préexiſte ou ſi elle eſt formée pendant l'opération : dans ce dernier cas, il croit que ſa formation ne ſauroit s'expliquer par la théorie de M. *Lavoiſier*. Il me ſemble qu'avant d'entreprendre l'explication de ce fait, il faut attendre qu'il ſoit bien conſtaté ; car s'il ſe vériſioit, il ne ſeroit peut-être pas difficile d'en rendre raiſon. On ſait que l'oxide de manganèſe

contient ordinairement un peu de carbone, vu qu'on en extrait quelquefois du gaz acide carbonique (*Annales de Chimie, tome IV, p. 252*), & que de plus, l'oxide de manganèſe, lorſqu'il eſt privé d'une certaine quantité d'oxigène, décompoſe l'eau en dégageant ſon hydrogène, lequel s'uniſſant au carbone, peut former les gouttes huileuſes dont il s'agit (*a*).

L'auteur croit qu'on a tort de regarder le gaz acide muriatique oxigéné comme contenant une plus grande quantité d'oxigène que le gaz acide muriatique ordinaire; qu'il n'eſt en effet que de l'acide muriatique privé de ſon phlogiſtique & porté à l'état élaſtique par le calorique. Il fonde ſon aſſertion, 1°. ſur ce

---

(*a*) J'ai eu occaſion de préparer un grand nombre de fois des quantités d'acide muriatique oxigéné incomparablement plus conſidérables que celles dont parle M. Weſtrumb J'emploie dans l'appareil que j'ai décrit un petit flacon intermédiaire qui ſert à pluſieurs diſtillations ſans qu'on en retire la liqueur, & je déclare n'avoir jamais rien obſervé qui eût l'apparence d'huile dans ce flacon où les plus petites quantités d'huile auroient dû devenir ſenſibles en s'y raſſemblant dans des opérations ſucceſſives. M. Fourcroy fait la même déclaration.

Note de M. Berthollet.

que le gaz muriatique oxigéné éteint plusieurs corps combustibles allumés, & sur ce qu'il ne sauroit entretenir, par exemple, la combustion de la bougie, du bois enflammé, du soufre; 2°. sur ce que dans la table des affinités de l'oxigène, publiée par M. *Lavoisier*, la base de l'acide muriatique occupe le premier rang; que, partant, suivant M. *Lavoisier*, l'affinité de cette base avec l'oxigène étant plus grande que celle de tout autre corps, aucun ne devroit être capable d'enlever l'oxigène au gaz acide muriatique oxigéné, c'est-à-dire, de brûler dans ce gaz.

J'observerai à cet égard que lorsque M. *Westrumb* a vu une bougie allumée s'éteindre dans le gaz acide muriatique oxigéné, il faut que le gaz n'ait pas été bien pur; ce qui arrive lorsqu'on se sert des premières portions qui sont ordinairement mêlées de gaz azote & de gaz acide carbonique fournis par l'oxide de manganèse, ainsi qu'on l'observe dans l'extrait du mémoire de M. *Fourcroy* (Annales, &c.), & ainsi que M. *Westrumb* paroît l'avoir entrevu lui-même.

M. *Fourcroy*, qui a fait la même expérience dans du gaz muriatique oxigéné bien pur, a obtenu un résultat contraire; il a vu la bougie

brûler plus rapidement que dans l'air vital pur ; quoique la flamme fût un peu diminuée & rétrécie, il y a eu plus de corps combuſtibles de fondus & brûlés que dans l'air ordinaire.

Quant à ce qu'on reproche à la table des affinités de l'oxigène, il eſt néceſſaire de diſtinguer entre l'affinité de l'oxigène avec le radical muriatique, pour porter ce radical à l'état d'acide muriatique ordinaire, & l'affinité de l'oxigène, lorſqu'il eſt ajouté à cet acide pour le convertir en acide oxigéné. M. *Lavoiſier* n'a jamais prétendu que l'oxigène, dans ce dernier acide, avoit contracté une union bien forte ; il auroit été démenti par les faits les plus ſimples ; il a ſeulement prétendu que puiſque l'acide muriatique ordinaire n'avoit encore été décompoſé par aucun corps, l'oxigène devoit avoir avec ſon radical une plus grande affinité qu'avec tout autre corps connu ; ce qui l'a déterminé à mettre le radical muriatique au haut de ſa table d'affinités. Ce n'eſt que par analogie qu'il a conclu que l'acide muriatique ordinaire contenoit le principe acidifiant ou oxigène. M. *Berthollet* eſt porté à croire que l'oxigène n'y exiſte pas, & qu'en tout cas, on doit regarder cet acide comme une ſubſtance dont tous les principes ſont encore inconnus.

Veut-on une preuve bien ſimple & bien péremptoire que l'acide muriatique oxigéné contient plus d'oxigène que l'acide muriatique ordinaire, & que ce principe y adhère très-foiblement ? on la trouvera dans une expérience de M. *Berthollet*. Ce chimiſte expoſa à la lumière du ſoleil un vaſe rempli d'acide muriatique oxigéné en liqueur; il s'en dégagea une grande quantité de bulles d'air, qui, ayant été recueillies, manifeſtèrent toutes les propriétés du gaz oxigène (air vital), tandis que la liqueur, en perdant ſa couleur jaune, fut changée en acide muriatique ordinaire. (*Mém. de l'académie des ſciences de Paris, année 1785*).

Pour expliquer la combuſtion des métaux & autres corps combuſtibles dans le gaz muriatique oxigéné, M. *Weſtrumb* croit devoir recourir à la grande affinité de ce gaz avec le phlogiſtique ; il penſe que le gaz enlève ce principe aux corps combuſtibles avec la plus grande rapidité, tandis qu'il abandonne ſon calorique, lequel, devenu libre, fait rougir ou enflamme les corps, ſuivant qu'ils contiennent plus ou moins de phlogiſtique. Voici les raiſons principales ſur leſquelles il s'appuie.

Pour prouver que la combuſtion ne provient

pas du calorique seul qui entre dans la composition du gaz, il remarque,

1°. Que dans 12 ou 16 pouces cubes de gaz il n'y a pas assez de calorique pour porter les corps à l'état d'incandescence, & que cependant les régules d'antimoine & d'arsenic, le sulfure d'antimoine, les oxides de mercure & d'antimoine sulfurés rouges & l'ammoniaque, s'enflamment dans une quantité de gaz encore moindre.

2°. Toutes les portions de gaz n'enflamment pas également bien, quoique fortement chauffées; les portions qui passent vers la fin de la distillation, qui ont la couleur la plus foncée & qui sont entièrement privées de phlogistique, allument le mieux.

3°. Dans le gaz même qui a été recueilli vers la fin de la distillation, tous les corps ne s'enflamment pas avec la même facilité & ne parviennent pas au même degré d'ignition & de chaleur; ce qui devroit cependant avoir lieu, si le calorique qui devient libre provenoit uniquement du gaz acide, & s'il n'avoit besoin que d'en être dégagé pour paroître sous la forme de chaleur & de lumière.

Toutes les combustions observées par M. *Westrumb*, s'expliquent avec la plus grande

facilité, d'après la nouvelle théorie. Dans la combuſtion des métaux, l'oxigène qui eſt un des principes conſtituans du gaz muriatique oxigéné, ſe porte d'abord ſur les régules, les convertit en oxides, & ces métaux oxidés ſont alors ſuſceptibles de ſe diſſoudre dans l'acide muriatique ramené à l'état ordinaire. Delà proviennent les muriates que M. *Weſtrumb* a obtenus. L'oxigène & l'acide muriatique, en paſſant ainſi de l'état de fluide élaſtique à celui de ſolide, perdent une grande quantité de calorique. Les combuſtions des autres corps proviennent auſſi d'une fixation de l'oxigène dans ces corps; ajoutez à cette cauſe, que le nouveau compoſé qui ſe forme a ordinairement une capacité de chaleur moindre que le gaz muriatique oxigéné, ce qui oblige une plus grande quantité de calorique de ſe dégager. Lorſque l'acide muriatique ne peut pas ſe combiner avec le réſidu de la combuſtion, il s'échappe ſous forme d'acide muriatique ordinaire, accompagné ſouvent d'autres fluides élaſtiques qui ſe forment pendant la combuſtion.

Remarquons, relativement aux raiſons que M. *Weſtrumb* apporte en faveur du phlogiſtique,

1°. Que nous ſommes bien éloignés de con-

noître

noître la quantité abſolue de calorique contenue dans les corps, & qu'ainſi il eſt impoſſible de juger ſi 12 ou 16 pouces cubes de gaz muriatique oxigéné n'en contiennent pas aſſez pour embraſer les corps qu'on y plonge. Il me ſemble que la combuſtion ne commençant que par une petite partie du corps, elle peut commencer avec une quantité médiocre d'oxigène; elle ne dépend pas (abſtraction faite de ſa durée) de la quantité entière de l'oxigène qui ſe trouve dans le vaſe, mais de ſa quantité relative aux autres fluides élaſtiques avec leſquels il eſt mêlé, & de ſa moins ou plus grande union avec eux.

2°. Nous avons déjà obſervé que les premiers produits de la diſtillation de l'oxide de manganèſe contiennent du gaz azote & du gaz acide carbonique; il ne faut donc pas s'étonner ſi ces produits contenant une moindre portion relative d'oxigène, la combuſtion s'y fait moins bien que dans les derniers produits.

3°. Si les différens corps qu'on plonge dans le gaz muriatique oxigéné ne s'enflamment pas avec la même facilité, il faut l'attribuer à différentes cauſes. L'action de l'oxigène, ainſi que celle de l'acide muriatique ordinaire, eſt différente pour chaque corps & pour chaque degré de

température. Il me paroît que la plupart des combuſtions dont il eſt queſtion, & particulièrement celles des métaux, ſont produites par l'action ſimultanée de l'ogixène & de l'acide muriatique. Si le dégagement de calorique eſt plus abondant & la flamme plus vive dans certaines combuſtions, cela provient de ce que la combinaiſon de l'oxigène ſe fait dans ces cas avec plus de rapidité, & que dans le compoſé qui réſulte de la combuſtion, il ne ſauroit entrer qu'une beaucoup moindre quantité de calorique & de lumière que dans le gaz acide muriatique oxigéné.

Je ſupprime pluſieurs réflexions qui ſe préſenteront aiſément à ceux qui ſe ſont familiariſés avec la nouvelle théorie.



ANALYSE DE LA CASSE;

Par M. VAUQUELIN.

LE fruit qu'on emploie communément en médecine sous ce nom est la gousse d'un arbre qui croît dans plusieurs pays étrangers; il est placé dans la Décandrie Monogynie de Linnéus, & nommé *cassia fistula* par ce célèbre botaniste. Nous ne décrirons point ici la structure de ce fruit, parce que nous ne ferions que répéter ce qu'on en a dit, & d'ailleurs ce n'est point dans cet état que la description doit en être faite, il faut que ce soit sur l'arbre & lorsqu'il présente encore ses caractères, qui sont plus ou moins effacés par le desséchement & le transport.

Pour avoir une connoissance plus étendue de la nature de la casse, je l'ai examinée dans plusieurs états dûs à la vétusté, au local où elle avoit été conservée, &c. choses importantes à considérer pour le médecin & le pharmacien, parce qu'elles font naître des

différences très-grandes dans les résultats & dérangent le but qu'on s'étoit proposé d'atteindre.

Je dois prévenir que ce travail n'offre rien de bien nouveau, si ce n'est le léger avantage de faire mieux connoître quelques principes végétaux que les chimistes n'ont pas convenablement caractérisés, & de présenter de nouveaux moyens de les obtenir isolés.

On se contentoit autrefois pour faire l'analyse de la casse, d'extraire la pulpe de sa gousse, d'en séparer ce qu'elle contient de soluble dans l'eau bouillante, & de comparer ces trois matières entr'elles. Cette manière d'opérer n'étoit pas propre à démontrer quels étoient les élémens de ce fruit, puisqu'il y a plusieurs matières qui sont dissoutes en même tems par l'eau, & plusieurs auxquelles ce fluide ne s'unit point.

Les chimistes qui ont examiné la casse sous le point de vue médical, y ont distingué une matière parenchimateuse & un extrait mucoso-sucré; quelques-uns y ont annoncé un sel essentiel; mais celui-ci n'y est pas constant, & nous tâcherons d'apprécier dans quelles circonstances on peut l'y rencontrer.

§. I.

A. On a pris une livre de caſſe qui (comme on le dit dans le commerce) ne ſonnoit point, on l'a briſée avec un maillet pour en ſéparer la moëlle, enſuite on a lavé les coſſes, afin de leur enlever quelques portions médullaires qui y reſtent toujours attachées ; ces valves ainſi lavées & deſſéchées peſoient 5 onces 5 gros, ce qui donne 10 onces trois gros de pulpe de caſſe en noyaux.

B. On a traité ces 10 onces 3 gros de pulpe avec 6 livres d'eau chaude employée ſucceſſivement juſqu'à ce qu'elle n'ait plus agi ſur cette matière, enſuite on a jetté la liqueur ſur un tamis de crin ; par ce moyen on a obtenu les cloiſons & les ſemences à part ; celles-ci peſoient 2 onces 1 gros, & les autres 1 once 1 gros.

C. Cette ſimple opération ne ſuffit pas pour clarifier la liqueur ; elle tient en ſuſpenſion une matière légère & fine que le tiſſu du tamis n'arrête point ; il faut avoir recours pour la ſéparer, au filtre de papier : après l'avoir obtenue ainſi, elle peſoit 3 gros étant sèche, ce qui fait deſcendre le poids de l'extrait à 6 onces 7 gros.

D. La liqueur de laquelle on a séparé cette matière insoluble, a été soumise à l'évaporation; elle a présenté pendant cette opération une pellicule brune élastique qu'on a séparée à mesure qu'elle se formoit aussi exactement qu'il a été possible; elle pesoit 73 grains après avoir été lavée & desséchée.

E. Lorsque la liqueur a été amenée au quart de son volume primitif, elle s'est séparée en deux substances par le refroidissement, l'une molle ou légèrement solide, & l'autre liquide: on a séparé par la filtration & l'expression ces deux matières, la première pesoit 4 gros étant sèche.

F. Une nouvelle évaporation n'occasionnoit plus dans la liqueur de phénomènes semblables, mais l'alcohol en a précipité une matière extrêmement noire qui pesoit 2 gros; l'alcohol n'a pris dans cette opération qu'une légère couleur rouge; d'où il paroît que les matières qui ont été successivement séparées de l'eau, ont une attraction plus forte pour la partie colorante que celle qui s'est unie à l'alcohol. On a fait évaporer la dissolution alcoholique à une chaleur douce, & on a obtenu 2 onces d'une matière jaunâtre, transparente & d'une saveur fort agréable d'abord, mais fade & nauséeuse quelque tems après.

G. Comme il étoit très-probable que cette matière extractive étoit encore composée de plusieurs principes immédiats, on l'a traitée par l'acide muriatique oxigéné dissous dans l'eau; cet acide, comme l'a déjà annoncé M. Fourcroy & comme nous le ferons connoître plus en détail dans une autre circonstance, agit sur la matière qu'on a connue jusqu'actuellement sous le nom impropre d'extrait, sur-tout d'après les idées qu'on avoit de sa nature, & la précipite sans altérer sensiblement la matière sucrée : on a en effet obtenu un précipité jaune qui pesoit 47 grains.

H. On a saturé d'oxide d'argent l'acide muriatique résultant de la décomposition de l'acide muriatique oxigéné par la matière extractive; on a séparé le précipité, & l'évaporation de la liqueur a donné une substance légèrement colorée & qui avoit une saveur sucrée fort agréable.

Si l'on met dans le mélange de sucre & d'extrait, comme il arrive quelquefois, plus d'acide muriatique oxigéné qu'il n'en faut pour saturer ce dernier, il en retient une portion en dissolution qui donne une couleur jaune à la liqueur, & qui ne s'en sépare qu'à mesure que son dissolvant agit sur le sucre auquel il

donne des propriétés nouvelles que je reprendrai une autre fois.

Pour prévenir cette action, il faut mettre dans la liqueur un peu d'ammoniaque; cet alkali, en décomposant l'acide muriatique oxigéné, opère la précipitation de l'extrait que cet acide dissolvoit; mais on doit avoir attention de n'en ajouter que ce qu'il est nécessaire pour décomposer l'acide, ou au moins pas assez pour saturer tout l'acide muriatique simple formé auparavant; car alors l'excès de cette substance s'uniroit à son tour à l'extrait que l'on veut précipiter, & le rendroit encore plus dissoluble. La quantité de matière sucrée obtenue par l'évaporation de la liqueur précipitée par l'acide muriatique oxigéné est de 2 onces 3 gros.

Par ces simples opérations, on voit que la casse peut être séparée en neuf substances différentes, dont nous allons examiner successivement les propriétés dans l'ordre où nous les avons obtenues.

§. II.

Examen par les réactifs.

Il est inutile de décrire l'action des réactifs

ſur le bois & les cloiſons de la caſſe, puiſque ces ſubſtances ſont rejettées de l'uſage médicinal ; cependant nous dirons un mot plus bas des matières ſalines & terreuſes qui entrent dans leur compoſition, pour les comparer avec celles des autres principes de la caſſe.

Les ſemences (B) laiſſées long-tems avec de l'eau bouillante s'enflent, crèvent leurs enveloppes & prennent la forme d'un mucilage épais, peu diſſoluble dans l'eau & tranſparent comme du verre ; ſa ſaveur eſt amère. Il n'y a que les cotylédons qui ſubiſſent cette altération ; car on retrouve la plantule au milieu du mucilage qu'ils forment, parfaitement conſervée & ſans gonflement bien ſenſible ; ce qui fait voir qu'elle eſt d'un autre ordre de compoſition que la matière deſtinée à ſa nourriture.

La matière parenchimateuſe (C. §. I.) a une couleur noire très-foncée ; elle n'a ni ſaveur, ni odeur ; l'alcohol ne l'attaque point ; l'acide nitrique en forme de l'acide oxalique en en dégageant de l'azote ; l'acide muriatique oxigéné lui enlève ſa couleur & la blanchit.

La ſubſtance (D. §. I.) qui s'eſt ſéparée de la liqueur pendant ſon évaporation ſous la forme d'une pellicule ne s'unit point à l'eau ;

l'alcohol la diſſout ; & la combinaiſon qui en réſulte eſt détruite par l'eau à laquelle l'alcohol s'unit de préférence ; l'acide nitrique en dégage à l'aide de la chaleur une petite quantité d'azote, & le réſidu eſt de l'acide oxalique preſque pur ; l'acide muriatique oxigéné la décolore preſqu'entièrement, & il ne lui reſte plus qu'une légère teinte jaune ; les alkalis (cauſtiques) s'y uniſſent à l'aide de la chaleur : c'eſt une matière aſſez analogue au gluten du froment.

Le produit (E. §. I.) qui s'eſt pris en une matière tremblante par le refroidiſſement de la liqueur, ne ſe diſſout qu'en très-petite quantité dans l'eau froide ; mais il ſe combine abondamment à l'eau chaude, & cette combinaiſon ſe prend de nouveau en gelée à meſure qu'elle refroidit ; ſa ſaveur eſt un peu amère ; il s'unit facilement aux alkalis ; l'acide nitrique, en lui fourniſſant de l'oxigène, le fait auſſi paſſer à l'état d'acide oxalique ſans en ſéparer ſenſiblement d'azote ; l'acide muriatique oxigéné s'unit à ſa matière colorante & détruit la ſaveur amère qu'il devoit à cette matière : cette matière eſt pour la plus grande partie de la gélatine.

La matière (F. §. I.) ſéparée par l'alcohol de la liqueur évaporée en conſiſtance de ſyrop,

a une ſaveur très-amère & une couleur brune foncée; expoſée à l'air immédiatement après qu'elle a été ſéparée de l'alcohol, elle en attire l'humidité & ſe ramollit, mais elle s'y deſsèche enſuite & devient caſſante. Cette matière s'unit à l'eau dans toutes proportions, & la combinaiſon offre les mêmes caractères qu'une diſſolution de gomme; l'acide nitrique la change en acide oxalique, & l'acide muriatique oxigéné la blanchit en en ſéparant ſous une couleur jaune la matière qui la rendoit noire; ſi l'on ajoute beaucoup d'acide muriatique oxigéné à cette ſubſtance, & ſi on l'y laiſſe long-tems en contact, elle devient un acide particulier, comme nous le ferons connoître par la ſuite en expoſant les altérations que ſubit la gomme pure par l'acide muriatique oxigéné. Expoſée à l'air & à l'eau en même tems, elle ſe moiſit & ſe décompoſe entièrement; nous pouvons regarder cette matière comme un mucilage coloré par une petite quantité d'extrait rendu indiſſoluble dans l'eau par une trop grande quantité d'oxigène.

La matière (G. §. I.) ſéparée de la maſſe qui avoit été diſſoute dans l'alcohol par l'acide muriatique oxigéné a diverſes couleurs, ſuivant la quantité de cet acide ajouté. Si on n'a pas

outre-passé celle qui est nécessaire à sa précipitation, elle est rougeâtre; mais si elle est surabondante à ce terme, elle prend une couleur fauve ou jaunâtre. La substance qui coloroit les autres principes de la casse & que l'acide muriatique oxigéné leur a enlevée, étoit de la même nature que celle-ci, & n'en différoit dans ces matières que par plus d'oxigène; c'est elle que nous devons regarder comme la matière extractive pure lorsqu'elle n'a pas encore été combinée à l'oxigène de l'acide muriatique. L'eau de chaux, en s'y unissant, la sépare aussi des autres principes de la casse sous la forme d'une matière; c'est sans doute en agissant sur un corps de la même nature, que cette terre est employée utilement dans la purification du suc de la canne (*saccharum officin. Linn.*); il paroît en outre que l'office de la chaux est de saturer un acide que ce végétal contient & que j'ai retrouvé très-abondamment dans la mélasse en l'état de malate de chaux.

Cette matière, en s'unissant aussi à l'oxigène de l'acide muriatique oxigéné, acquiert des propriétés nouvelles; 1°. elle ne se dissout plus dans l'eau; 2°. elle s'unit plus facilement aux huiles fixes & volatiles; 3°. l'alcohol la

diſſout comme une réſine, & la diſſolution eſt troublée par l'eau; 4°. les alkalis s'y combinent très-facilement & lui donnent une couleur rouge très-foncée, quoique cette matière fût jaune auparavant.

Enfin, la matière (H. §. I.) n'a qu'une légère couleur citrine; ſa ſaveur eſt ſucrée & très-agréable; elle ſe diſſout dans l'eau & dans l'alcohol; l'acide nitrique la change en acide oxalique; l'acide muriatique oxigéné la convertit auſſi en un autre acide qui eſt analogue à celui du citron; cette ſubſtance eſt du ſucre preſque pur.

§. III.

Examen des produits de la caſſe par la chaleur.

La matière (C.) que nous avons indiquée ſous le nom de parenchime, fortement chauffée, donne beaucoup de gaz hydrogène & d'acide carbonique, puis un liquide légèrement acide qui exhale une grande quantité d'ammoniaque quand on y mêle de la chaux; c'eſt du pyromucite d'ammoniaque avec excès d'acide. On obtient auſſi de cette ſubſtance une petite portion d'huile aſſez conſiſtante; le

charbon qui reſte dans la cornue eſt volumineux & n'eſt point alkalin.

La ſubſtance (D.) que nous avons déjà ſoupçonnée de la même compoſition que le gluten de la farine, fournit auſſi à la diſtillation beaucoup de gaz hydrogène carboné & d'acide carbonique; mais ſon flegme n'eſt point acide, il verdit au contraire les papiers teints avec les fleurs de violettes; la chaux y démontre la préſence du carbonate ammoniacal; ſon huile eſt aſſez abondante & peu conſiſtante; ſon charbon eſt très-léger & un peu alkalin; l'odeur qui ſe répand pendant la diſtillation de cette ſubſtance eſt parfaitement analogue à celle des matières animales traitées ainſi.

L'on a obtenu de la diſtillation de la gélatine (E. §. I.), outre les fluides élaſtiques communs à toutes les ſubſtances végétales, beaucoup d'acide pyro-muqueux, très-peu d'huile & preſque pas d'ammoniaque.

Le mucilage (F. §. I.) ne fournit point du tout d'ammoniaque & ne donne que très-peu d'huile; mais il produit une grande quantité d'acide pyro-muqueux; ſon charbon eſt aſſez poreux.

La matière extractive (G) que l'acide muriatique oxigéné a ſéparée du ſucre, donne

beaucoup d'huile épaiſſe peu colorée, un peu d'acide muriatique d'une odeur ſingulière; il ne reſte que très-peu de charbon dans la cornue.

Enfin, la matière (H.) qui a une ſaveur ſucrée a fourni les mêmes principes que la matière gommeuſe (F.), excepté que la quantité d'huile étoit plus grande.

Nous voyons par ces expériences, 1°. que la pulpe de caſſe eſt compoſée de matière parenchimateuſe, de gélatine, de gluten, de gomme, d'extrait & de ſucre; 2°. que chacune de ces ſubſtances eſt colorée par une petite quantité d'extrait qu'on en peut ſéparer par l'acide muriatique oxigéné, qui, en lui cédant de l'oxigène, rompt l'équilibre exiſtant entr'elles; 3°. enfin, que leur proportion eſt dans l'ordre qui ſuit :

	onces.	gros.	grains.
Parenchime,	«	3	«
Gluten,	«	1	1
Gélatine,	«	4	«
Gomme,	«	2	«
Extrait,	«	«	47
Sucre,	2	3	«
Valves,	5	5	«
	9	2	48

	onces.	gros.	grains.
De l'autre part,	9	2	48
Semences,	2	1	«
Cloisons,	1	1	«
Eau,	3	3	24
Total,	1 liv. «	«	«

§. IV.

Examen des produits de la casse par la combustion.

Pour savoir s'il n'y auroit pas quelques différences dans les principes fixes qui entrent dans la composition des produits de la casse, on a brûlé ces derniers & on en a examiné les cendres.

100 grains de parenchime bien desséché ont laissé après leur combustion 6 grains de cendres, ce qui fait le 17e de la quantité employée. L'analyse exacte de cette cendre y a démontré $\frac{3}{4}$ de grain de carbonate de potasse, $\frac{1}{2}$ grain de sulfate de potasse, $\frac{3}{4}$ de muriate de potasse, 2 grains de carbonate de chaux, 1 grain d'alumine, $\frac{1}{2}$ grain d'oxide de fer, & $\frac{1}{2}$ grain de silice.

400 grains de gélatine n'ont fourni que 8 grains

grains de cendre, composée de 2 grains $\frac{1}{2}$ de carbonate de potasse, de 3 grains $\frac{1}{4}$ de carbonate calcaire, de 1 grain $\frac{1}{2}$ d'alumine, & de $\frac{1}{4}$ de grain d'oxide de fer.

600 grains de cloisons, après avoir été brûlés, ont laissé 16 grains de résidu, ce qui donne 2 grains & $\frac{1}{3}$ par quintal. On a trouvé que ces 16 grains contenoient 9 grains $\frac{1}{2}$ de carbonate de chaux, 5 grains de sulfate de chaux, 1 grain d'alumine, $\frac{1}{2}$ grain de fer & $\frac{1}{4}$ de grain de silice : on n'y a point trouvé d'alcali ni de sels à base de cette substance.

8 onces de bois de casse ont donné 1 gros de cendres, ce qui est dans le rapport d'$\frac{1}{64}$ de la masse employée ; cette cendre est composée de 20 grains de carbonate de potasse, de 5 grains & $\frac{1}{4}$ de muriate de potasse, de 3 grains de sulfate de chaux, de 7 grains de sulfate de potasse, de 32 grains de carbonate de chaux, de 2 grains d'oxide de fer, de 2 grains d'alumine & de $\frac{3}{4}$ de silice.

J'ai trouvé à peu près les mêmes substances dans les cendres du sucre, de la gomme & de l'extrait, seulement en des doses différentes ; mais ces faits sont si peu intéressans, qu'il me paroît inutile de les détailler ; ce qui est d'un plus grand intérêt peut-être, c'est que les pro-

portions des cendres de la même matière varient beaucoup, suivant qu'elles ont été plus ou moins chauffées & plus ou moins longtems, & il arrive souvent, par exemple, lorsqu'on a tenu la cendre rouge l'espace de plusieurs heures, qu'on n'y retrouve plus du tout d'alcali, tandis qu'une autre portion moins chauffée en fournit notablement.

Cette remarque, quoique faite sur de petites quantités de matière, seroit peut-être applicable aux travaux en grand dans lesquels on brûle les bois pour en retirer la potasse. La quantité de carbonate de chaux varie aussi beaucoup dans ces opérations, parce qu'une portion est convertie en chaux par une grande chaleur qui en volatilise l'acide carbonique.

J'observerai que l'alumine, la silice & sans doute une portion d'oxide de fer que j'ai trouvés dans ces cendres sont dûs aux creusets dont je me suis servi pour brûler les produits de la casse, car ces matières entrent dans la composition de ces sortes de vases.

§. V.

Examen de différentes espèces de casses.

En examinant plusieurs sortes de casses, j'ai

trouvé quelques différences dans la proportion de leurs principes immédiats ; ces différences ſont ſur-tout ſenſibles dans celle qui porte des ſonnettes (comme on le dit en pharmacie) ; le bois, dans une livre de cette ſubſtance, varie depuis 5 onces juſqu'à 8 ; les ſemences y ſont toujours à peu près dans la même quantité, le poids des cloiſons ne varie guère non plus, mais le ſucre s'y rencontre depuis 1 once juſqu'à 2 onces 6 gros. Outre ces différences dans les proportions, il y en a encore d'autres dans la nature même des principes. J'ai reconnu dans la caſſe à ſonnettes des traces d'acide tartareux & acéteux, & j'ai trouvé dans les principes brûlés de cette ſubſtance des quantités aſſez conſidérables de cuivre qu'ils avoient enlevées aux vaſes dans leſquels je les avois fait bouillir.

D'après ces faits, il eſt évidemment dangereux de préparer pour l'uſage médicinal l'extrait de caſſe dans des vaiſſeaux de cuivre, ſans s'être préalablement aſſuré ſi elle ne contient pas un acide quelconque, ſoit qu'il ait été formé par la végétation, ou après, par la fermentation. Malheureuſement en pharmacie on n'apporte pas à cet objet l'attention qu'il mérite, car on y prépare tous les médicamens

où cette ſubſtance entre non-ſeulement dans du cuivre, mais encore on emploie la caſſe de la plus mauvaiſe qualité; auſſi ai-je trouvé ſouvent ce métal dangereux dans l'extrait de caſſe des boutiques.

Pour répéter, à l'occaſion de ce travail, les expériences qui m'avoient autrefois démontré la préſence de l'oxide de cuivre dans l'extrait de caſſe, j'en ai fait acheter chez pluſieurs pharmaciens, & j'ai vu avec douleur que tous en contenoient plus ou moins, & que l'un d'eux, ſur lequel je me ſuis arrêté plus long-tems, en a fourni par once de quoi recouvrir d'une manière très-intenſe une ſurface de fer d'un pouce cube.

Il y a encore un autre inconvénient qui accompagne ſouvent celui-ci; c'eſt que comme l'extrait de caſſe contient beaucoup de mucilage ſucré, & comme ce médicament reſte long-tems expoſé dans les boutiques, ſoit à cauſe qu'il n'eſt pas d'un grand débit, ſoit qu'il ait été préparé en grande quantité à la fois, il eſt très-ſujet à fermenter; & l'acide qui eſt la ſuite néceſſaire de cette opération naturelle eſt encore porté dans des poëlons de cuivre pour en compoſer différentes boiſſons, & agit à ſon tour ſur ces vaſes, en em-

porte de nouvelles quantités auxquelles ſont dues, peut-être, les coliques que l'on éprouve quelquefois après avoir pris cette ſubſtance.

Les altérations que ſubit la caſſe par la fermentation, étant dues aux lieux humides & chauds dans leſquels on la conſerve, il faut, pour éviter ces altérations & les inconvéniens auxquels elles donnent naiſſance dans cet état, l'expoſer dans des lieux frais & ſecs.

OBSERVATION

Sur la Formation de l'Acide nitrique qui a lieu pendant la décompoſition réciproque de l'oxide de mercure & de l'ammoniaque ;

Lue à l'Académie le 3 juillet 1790 ;

Par M. FOURCROY.

J'AI dit dans mon mémoire ſur les précipités des diſſolutions métalliques par l'ammoniaque, que cette eſpèce d'alcali décompoſe une partie des oxides de mercure & les rapproche de l'état métallique ; j'ai même fait remarquer que lorſqu'on traite pluſieurs oxides de ce métal

précipités de ses dissolutions par des alcalis fixes, à l'aide de l'ammoniaque, leur décomposition & leur rapprochement de l'état métallique est accompagné d'une effervescence due au dégagement du gaz azote; ce gaz, qui a été recueilli dans plusieurs de mes expériences, annonce clairement que c'est par la décomposition de l'ammoniaque que la réduction de ces oxides s'opère. Mais ces mêmes expériences m'avoient présenté une circonstance dont la cause méritoit quelques recherches particulières; c'étoit le peu d'effervescence & la petite quantité de gaz azote obtenue, & qui ne me paroissoit pas correspondre à celle du mercure réduit. J'ai depuis assez multiplié les essais sur ce point de fait dont je n'ai pas cru devoir parler dans mon précédent mémoire, pour avoir trouvé la véritable cause de ce phénomène, qui eût été entièrement inexplicable il y a quelques années & avant la découverte de la nature de l'acide nitrique & de celle de l'ammoniaque. Pour faire concevoir ce que j'ai à dire sur cet objet, je rappellerai à l'académie que M. Milner, de la société royale de Londres, a découvert qu'en faisant passer du gaz ammoniac ou alcalin à travers de l'oxide de manganèse rougi dans un canon de

fusil, on obtient du gaz nitreux. MM. Vauquelin, Seguin & Sylvestre ayant répété cette expérience en employant un tube de porcelaine, ont obtenu beaucoup de nitrate d'ammoniaque en vapeur, du gaz azote & de l'eau. Il est aisé de reconnoître dans ce cas que l'hydrogène de l'ammoniaque en s'unissant à l'oxigène de l'oxide de manganèse, a formé l'eau; que l'azote, autre principe de cet alcali, s'est partagé en deux portions, l'une qui s'est unie à la partie de l'oxigène non employée à former l'eau & qui a donné naissance à l'acide nitrique, l'autre qui, devenue libre, a pris l'état de fluide élastique; enfin, qu'une partie de l'ammoniaque passant trop rapidement à travers de l'oxide de manganèse pour être décomposée, s'est unie à l'acide nitrique formé, & a constitué le nitrate d'ammoniaque obtenue dans cette expérience. Un autre chimiste depuis M. Milner a annoncé qu'il avoit fait de l'acide nitrique avec de l'ammoniaque & un oxide de plomb. La même formation de cet acide a eu lieu dans les expériences que j'ai décrites & considérées sous un autre point de vue dans mon dernier mémoire sur le sulfate de mercure; si je ne m'en suis pas apperçu d'abord par des essais directs, c'est que les expériences n'avoient lieu

que ſur de petites doſes, c'eſt que d'ailleurs le ſulfate de mercure ayant ſouvent été employé avec un excès d'acide, il y avoit eu trop peu d'oxide de mercure réduit pour qu'il ait été poſſible de trouver l'acide nitrique. Mais après avoir pris garde au phénomène annoncé ci-deſſus, du peu d'efferveſcence & du dégagement d'une très-petite proportion d'azote pour la quantité d'oxide de mercure réduit, & ayant ſoupçonné que la plus grande partie de ce principe entroit dans une nouvelle combinaiſon, j'ai fait des expériences pour m'en aſſurer.

Sur du ſulfate de mercure bien neutre & en poudre on a verſé de l'ammoniaque; le bruit, ſemblable à celui d'un fer rouge qu'on plonge dans l'eau, a eu lieu comme je l'ai annoncé dans mon mémoire; le ſulfate de mercure eſt devenu noir; le mélange chauffé n'a pas préſenté d'efferveſcence plus forte, quoique la quantité de gaz azote n'eût été que très-peu conſidérable en raiſon de celle de l'oxide réduit. On a filtré & on a lavé le précipité noir avec beaucoup d'ammoniaque, afin de diſſoudre tout le ſel triple qu'il pouvoit contenir; ce précipité, ſéché & expoſé au ſoleil, s'eſt réduit en globules de mercure coulant; la

liqueur a préſenté pendant l'évaporation un dépôt de ſulfate ammoniaco-mercuriel en poudre blanche ; on l'a réduit à ſiccité, & on a lavé ce ſel avec peu d'eau diſtillée froide dans l'intention de ne diſſoudre que le nitrate d'ammoniaque ; car on avoit employé beaucoup de cet alcali afin que s'il ſe formoit de l'acide nitrique, cet acide pût être fixé & retenu par l'ammoniaque. Cette diſſolution a donné en effet des criſtaux priſmatiques très-diſſolubles qu'on a reconnus pour un mélange de nitrate d'ammoniaque & de nitrate de mercure retenant auſſi une portion du ſulfate ammoniaco-mercuriel. Il ne s'agiſſoit ici que de prouver la préſence de l'acide nitrique, & c'eſt en traitant ce ſel par l'acide ſulfurique concentré, que nous avons acquis cette preuve. Il s'eſt dégagé avec effervefcence une vapeur blanche ayant l'odeur de l'acide du nitre & devenant bien plus abondante par le contact du gaz ammoniacal. Tous les produits ou ſels triples de nos expériences précédentes & décrites dans le mémoire ſur le ſulfate de mercure, ont offert des traces de la préſence de l'acide nitrique les mêmes procédés.

Pour rendre encore cette formation de l'acide nitrique par le moyen de l'oxide de mer-

cure & de l'ammoniaque plus ſenſible & plus facile, on a verſé de l'ammoniaque liquide ſur un oxide de mercure précipité du muriate oxigéné de ce métal ou du ſublimé corroſif par la potaſſe pure ou cauſtique, il n'y a eu que très-peu de bruit & d'efflerveſcence; l'oxide rouge s'eſt preſqu'entièrement réduit en oxide noir & même en mercure coulant; il eſt reſté dans la liqueur un ſel triple ou du nitrate ammoniaco-mercuriel. Ainſi, tandis que l'hydrogène de l'ammoniaque s'eſt uni à une portion d'oxigène de l'oxide de mercure & a formé de l'eau, la plus grande partie de l'azote du même alcali s'eſt portée ſur une autre portion d'oxigène & a formé de l'acide nitrique qui s'eſt combiné avec un peu d'oxide de mercure & d'ammoniaque non décompoſé, ce qui a produit le ſel triple indiqué. Ce procédé eſt plus exact que le précédent, & montre mieux & plus ſimplement la formation de l'acide nitrique par la réaction & la décompoſition réciproque de l'oxide de mercure & de l'ammoniaque. La chimie poſsède donc aujourd'hui l'art de former de l'ammoniaque en décompoſant l'acide nitrique par des corps très-avides d'oxigène, & de former de l'acide nitrique en décompoſant l'ammoniaque par des corps très-

oxigénés. Ces deux décompositions inverses dépendent de l'état différent & opposé des matières que l'on prend dans l'un & l'autre cas. Si l'on vouloit comparer l'action de l'ammoniaque sur les divers oxides métalliques, action dont presque tous les détails sont contenus dans les mémoires de Bergman, de MM. Berthollet, Milner, & dans trois de ceux que j'ai présentés à l'académie, on trouveroit qu'il en est qui se décomposent à froid & avec bruit par le moindre contact, comme l'oxide d'argent; à chaud & avec bruit, comme l'oxide d'or; à chaud & sans bruit, comme l'oxide de cuivre, celui de fer, &c.; à froid & sans détonnation, comme ceux de mercure: mais il résulteroit toujours de ces comparaisons, que les oxides de mercure sont ceux qui opèrent la décomposition de l'ammoniaque avec le plus de rapidité & qui donnent le plus facilement la formation de l'acide nitrique.

P.S. Ce matin 3 juillet 1790, M. Vauquelin & moi, nous avons découvert une nouvelle circonstance où il se forme de l'acide nitrique; c'est en versant de l'acide sulfurique concentré sur du prussiate de soude liquide ou sur de l'alcali minéral caustique saturé de la matière colo-

rante du bleu de Pruſſe ; il ſe dégage avec effervefcence une vapeur qui a l'odeur la plus ſenſible d'acide du nitre, & même la couleur rouge de la vapeur nitreuſe qui a lieu lorſqu'on mêle du gaz nitreux avec l'air atmoſphérique.

OBSERVATION

SUR LE MÉCANISME DU FEUTRAGE;

Par M. MONGE.

LORSQU'ON examine au microſcope un cheveu, un brin de laîne, un poil de lapin, de lièvre, de caſtor, &c. quelque grand que ſoit le pouvoir amplifiant de l'inſtrument, la ſurface de chacun de ces objets paroît abſolument liſſe & unie, ou du moins ſi l'on y obſerve quelques inégalités, elles paroiſſent venir plutôt de quelques différences dans la couleur & dans la tranſparence des parties des objets, que de l'irrégularité de leurs ſurfaces, puiſque ſur le tableau du microſcope ſolaire leurs ombres ſont terminées par des lignes droites & ſans aſpérités. Cependant les ſurfaces de ces objets ne ſont pas liſſes ; elles doivent être formées ou

de lamelles qui se recouvrent les unes les autres de la racine à la pointe, à peu près comme les écailles de poissons se recouvrent de la tête de l'animal vers la queue, ou peut-être mieux encore, de zônes superposées, comme on l'observe dans les cornes ; & c'est à cette conformation que toutes les substances dont il s'agit doivent leur disposition générale au *feutrage*.

Si d'une main l'on prend un cheveu par la racine & qu'on le fasse glisser entre les deux doigts de l'autre main de la racine vers la pointe, l'on n'éprouve presqu'aucun frottement, aucune résistance, & l'on n'entend aucun bruit ; mais si en le pinçant, au contraire, par la pointe on le fait glisser de même entre les doigts de l'autre main de la pointe vers la racine, on éprouve une résistance qui n'avoit pas lieu dans le premier cas, & il se produit un frémissement perceptible au tact & qui se manifeste encore par un bruit sensible à l'oreille.

On voit déjà que la contexture de la surface du cheveu n'est pas la même de la racine vers la pointe, que de la pointe vers la racine, & qu'un cheveu, lorsqu'il est pressé, doit éprouver plus de résistance pour glisser & prendre un mouvement progressif vers la pointe, que pour glisser vers la racine ; mais

comme c'eſt cette contexture elle-même qui fait l'objet principal de ce mémoire, il eſt néceſſaire de la confirmer encore par quelques autres obſervations.

Si après avoir ſaiſi un cheveu entre le pouce & l'index on fait gliſſer les doigts alternativement l'un ſur l'autre & dans le ſens de la longueur du cheveu, le cheveu prend un mouvement progreſſif dans le ſens de ſa longueur, & le mouvement eſt toujours dirigé vers la racine. Cet effet ne tient ni à la nature de la peau des doigts, ni à ſa contexture ; car ſi on retourne le cheveu de manière que la pointe ſoit à la place de la racine, & réciproquement, le mouvement a lieu en ſens contraire, c'eſt-à-dire, qu'il eſt toujours dirigé vers la racine.

Il ſe paſſe donc ici une choſe parfaitement analogue à ce qui arrive dans un certain jeu des enfans de la campagne, lorſqu'ils introduiſent un épi de ſeigle entre le poignet & la chemiſe, les pointes des barbes en dehors ; dans les différens mouvemens du bras, cet épi, en s'accrochant tantôt à la peau & tantôt à la chemiſe, prend un mouvement progreſſif, recule & arrive bientôt à l'aiſſelle : or, il eſt évident que cet effet eſt produit par les bar-

bes même de l'épi, & principalement par les aſpérités de ces barbes, qui, étant toutes dirigées vers la pointe, ne permettent le mouvement que du côté par lequel l'épi tenoit à la tige. Il faut donc qu'il en ſoit de même du cheveu, & que ſa ſurface ſoit hériſſée d'aſpérités, qui, étant toutes couchées les unes ſur les autres du côté de la pointe, ne permettent de mouvement que du côté de la racine.

Un nœud ſerré fait au milieu d'un cheveu, eſt très-difficile à défaire par un procédé direct, à cauſe de la ténuité de l'objet; mais ſi l'on couche le cheveu dans le pli de la main, de manière que le nœud ſoit placé dans le prolongement du petit doigt, & qu'après avoir ſaiſi le cheveu en fermant la main, on frappe du poing une douzaine de coups ſur le genou, les aſpérités d'une des branches du nœud étant dirigées en ſens contraire des aſpérités de l'autre branche, chacune de ces branches recule peu à peu, l'une dans un ſens, l'autre dans le ſens contraire, le nœud s'ouvre; & en introduiſant une épingle dans l'œil qui s'y forme, il eſt très-facile d'achever de le défaire.

Ces obſervations, qu'il ſeroit ſuperflu de

multiplier davantage, ſont toutes rapportées ſur le cheveu pris pour exemple; mais elles ont également lieu pour les crins, pour les brins de laine, & en général pour les poils de tous les animaux. La ſurface de tous ces objets eſt donc formée de lamelles rigides ſuperpoſées ou tuilées de la racine à la pointe, qui permettent le mouvement progreſſif vers la racine, & s'oppoſent à un ſemblable mouvement vers la pointe.

D'après cela, il eſt facile d'expliquer pourquoi le contact des étoffes de laine ſur la peau eſt rude, tandis que celui de la toile eſt doux; car les aſpérités des brins de la laine, quelque flexible d'ailleurs que ſoit chaque brin en particulier, en s'accrochant à la peau, font éprouver une ſenſation déſagréable, à moins qu'on n'y ſoit accoutumé, tandis que les fibres ligneuſes du chanvre ou du lin dont la toile eſt compoſée & dont la ſurface eſt liſſe, ne peut faire éprouver rien de pareil. On voit encore que la qualité malfaiſante de la laine pour les plaies n'eſt occaſionnée par aucune propriété chimique, & qu'elle vient uniquement de la conformation de la ſurface des brins; les aſpérités s'accrochent aux fibres qui ſont à découvert, les irritent, les déchirent & occaſionnent de l'inflammation. C'eſt

C'eſt cette conformation qui eſt la principale cauſe de la diſpoſition au feutrage qu'ont en général les poils de tous les animaux.

En effet, le chapelier en frappant avec la corde de ſon archet les floccons de laine, détache & iſole en l'air chacun des brins en particulier ; ces brins retombent les uns ſur les autres & dans toutes ſortes de directions ſur la table où ils forment une couche d'une certaine épaiſſeur, puis l'ouvrier les recouvre d'une toile qu'il preſſe avec les mains étendues, & en agitant les mains dans différens ſens. La preſſion rapproche les brins de laine les uns des autres & multiplie leurs points de contact ; l'agitation leur donne à chacun un mouvement progreſſif dirigé vers la racine ; au moyen de ce mouvement, les brins s'entrelacent, & les lamelles de chaque brin en s'accrochant à celles des autres brins qui ſe trouvent dirigées en ſens contraire, maintiennent le tout dans la contexture ſerrée que la preſſion leur a fait prendre. A meſure que le tiſſu ſe ſerre, la preſſion des mains doit augmenter, tant pour le ſerrer davantage, que pour entretenir le mouvement progreſſif des brins & leur entrelacement qui éprouve alors une difficulté plus grande ; mais dans toute cette opération les

brins de laine s'accrochent ſeulement les uns avec les autres, & non pas à la toile dont les fibres, comme nous l'avons déjà dit, ſont liſſes & ne préſentent pas la même facilité à cet égard.

Il n'eſt peut-être pas inutile de juſtifier ici l'uſage conſtant où l'on eſt de couper les poils deſtinés à la chapellerie avec un inſtrument tranchant, ce qui ne peut ſe faire qu'aux dépens de leur longueur, & non de les arracher après avoir amolli la peau; car l'oignon que le poil entraîneroit avec lui dans ce cas rendroit obtuſe ſon extrêmité du côté de la racine, & elle ne feroit plus propre à s'introduire par ſon mouvement progreſſif entre les brins voiſins & à contribuer à la confection du tiſſu.

La conformation de la ſurface des brins de laine & de poils des animaux ne conſtitue pas ſeule leur diſpoſition au feutrage; il ne ſuffit pas que chaque brin puiſſe prendre un mouvement progreſſif vers la racine, il ne ſuffit pas que les lamelles inclinées en s'accrochant les unes aux autres, maintiennent le tiſſu dans l'état où le met la compreſſion, il faut encore que les brins ne ſoient pas droits comme des aiguilles; car par la ſuite de l'agitation chacun

d'eux continueroit son mouvement progressif sans changer de direction, & l'effet de l'opération seroit de les écarter tous du centre sans produire aucun tissu. Il faut donc que chaque brin soit tortillé, que l'extrémité qui est du côté de la racine soit disposée à changer perpétuellement de direction, à s'entrelacer autour de nouveaux brins, & à revenir sur le brin lui-même si elle y est déterminée par quelque changement dans la position du reste de son étendue. C'est parce que la laine est naturellement conformée de cette manière, qu'elle est si propre au feutrage, & qu'on peut l'employer sans qu'il soit nécessaire de lui faire subir aucune préparation antérieure.

Mais les poils de lièvre, de lapin, de castor sont naturellement droits; ils ne peuvent être employés seuls au feutrage, qu'après avoir subi une opération préliminaire que l'on nomme *sécrétage*, & qui consiste à les frotter avant le dépouillement avec une brosse imprégnée d'une dissolution de mercure dans l'acide nitrique; cette dissolution, en agissant d'un côté seulement sur la substance même des poils, altère leur direction en ligne droite & leur communique la disposition au feutrage dont la laine jouit naturellement.

Cependant lorſque les poils ne ſont pas deſtinés à entrer dans le corps même du tiſſu, qu'ils doivent ſeulement faire ce qu'on appelle une dorure, c'eſt-à-dire, cette eſpèce de fourrure que l'on donne quelquefois à la face ſupérieure du bord du chapeau, on ne les ſécrète pas. Quand le feutre eſt achevé, on répand du poil d'une manière à peu près uniforme ſur la ſurface que l'on veut dorer, & après l'avoir couvert d'une toile, on preſſe avec les mains & on agite pendant quelque tems; par cette opération, les poils s'introduiſent par la racine d'une ligne ou deux dans le feutre, & y reſtent accrochés par leurs lamelles tuilées qui s'oppoſent à leur extraction; on leur donne enſuite une direction déterminée avec la broſſe, & on les fixe dans cette direction par un coup de fer chaud. Si on continuoit plus long-tems l'agitation, ces poils non ſécrétés traverſeroient le feutre de part en part & ſortiroient par la face oppoſée, chacun ſuivant la direction particulière qu'il avoit au commencement.

L'opération du *foulage* des étoffes de laine a un ſi grand rapport avec le feutrage, que nous ne pouvons nous diſpenſer d'entrer ici dans quelque détail à ſon ſujet.

Les aſpérités dont les brins de laine ſont

hérissés à leur surface, & la disposition que ces brins ont à prendre un mouvement progressif dirigé vers la racine, est un obstacle à la filature de la laine & à la confection des étoffes. On est obligé pour filer la laine, & la tisser ensuite, d'enduire tous les brins d'une couche d'huile, qui, remplissant les cavités, rend les aspérités moins sensibles, de même qu'on met une couche d'huile sur une lime douce quand on veut la rendre plus douce encore. Lorsque la pièce d'étoffe est fabriquée, il faut la purger de cette huile qui lui donne une odeur désagréable, qui est une source de malpropreté, & qui seroit un obstacle à la teinture qu'on voudroit lui donner, & pour cela on la porte à la foulerie, où on la pile avec des maillets dans une auge pleine d'eau, dans laquelle on a délayé de l'argille; l'argille se combine avec l'huile qu'elle détache de l'étoffe, le tout est entraîné par l'eau nouvelle que la machine elle-même y fait arriver; & au bout d'un certain tems, l'étoffe est dégraissée.

Mais le dégraissage n'est pas l'objet unique du foulage; les pressions alternatives que les maillets exercent sur la pièce d'étoffe, produisent, sur-tout lorsque le dégraissage est avancé, un effet analogue à celui de la pression des

mains du chapelier ; les brins de laine qui composent un des fils ou de la chaîne, ou de la trame, prennent un mouvement progressif, s'introduisent dans un des fils voisins, puis dans ceux qui les suivent, & bientôt tous les fils, tant de la chaîne que de la trame, sont feutrés ensemble ; l'étoffe, après avoir subi un raccourcissement dans ses deux dimensions, participe & de la nature de la toile, & de celle du feutre ; on peut la couper sans qu'elle soit exposée à se défiler, & l'on n'est pas obligé à ourler les différentes pièces qui entrent dans la composition d'un vêtement. Si c'est un tricot ordinaire de laine, la maille n'est plus exposée à courir lorsqu'elle vient à s'échapper ; enfin, les fils de la chaîne & de la trame n'étant plus aussi distincts ni séparés d'une manière aussi tranchée, l'étoffe, qui d'ailleurs a pris plus d'épaisseur, forme un vêtement plus chaud.

Les égagropiles qu'on rencontre assez fréquemment dans les estomacs de certains animaux qui se lechent, ne sont autre chose que des pelottes de poils ou de laine que les mouvemens de l'estomac ont feutrées, & qui se sont de plus en plus serrées, à mesure qu'elles ont augmenté de volume par l'accès de nouveaux

poils qui ſont ſucceſſivement venus s'y attacher.

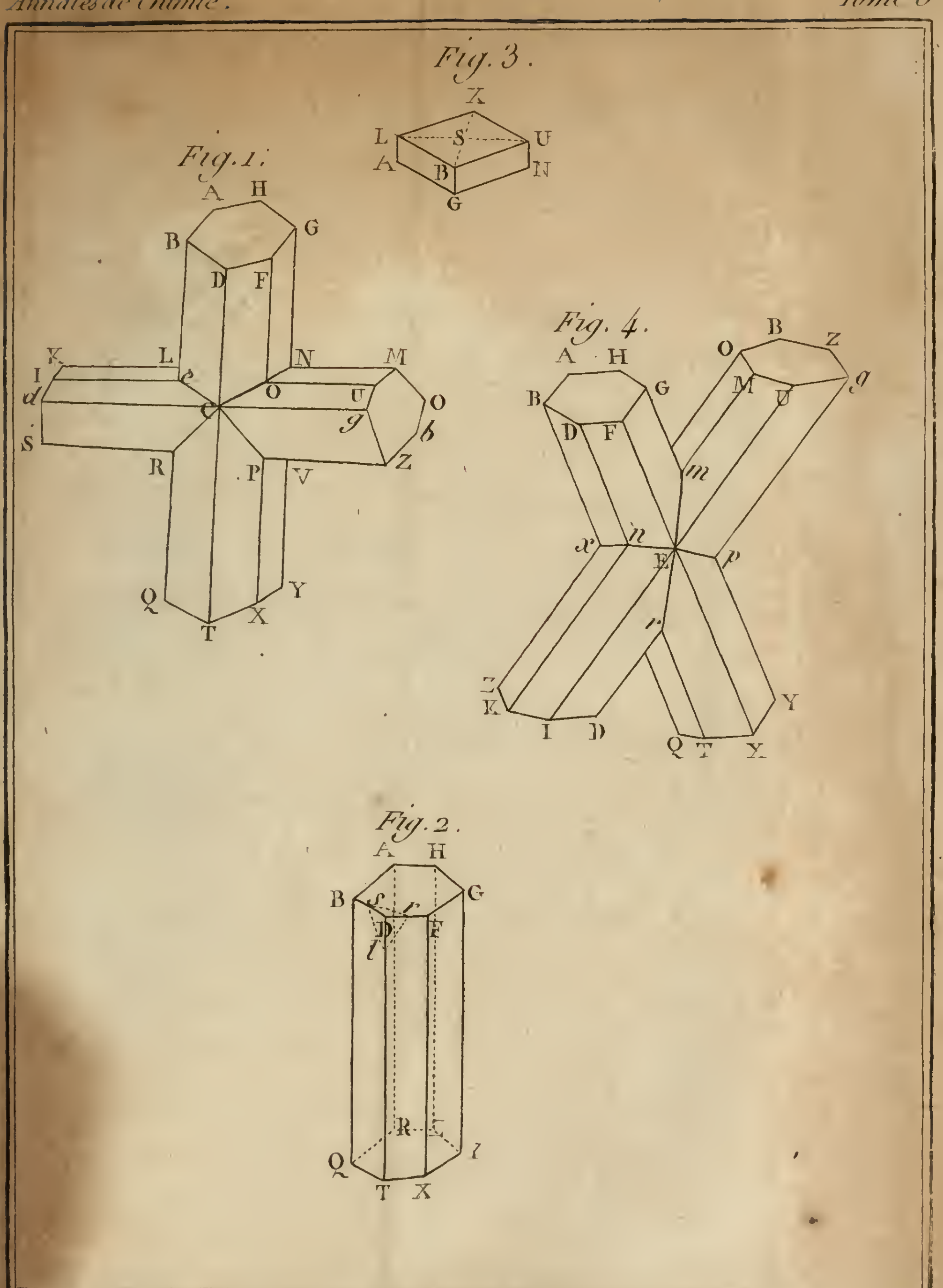
Le ſécrétage des poils deſtinés à la chapellerie eſt une opération très-malſaine pour les ouvriers qui ſe conſacrent à ce genre de travail, à cauſe du mercure qui entre dans les diſſolutions, & qu'ils ſont enſuite forcés de reſpirer ſous forme sèche; ce ſeroit donc l'objet d'un travail bien utile, 1°. de rechercher quelle eſpèce d'altération la diſſolution mercurielle fait éprouver aux poils dans l'opération du ſécrétage; 2°. de chercher à produire la même altération ou une altération différente, mais dont l'effet fût le même pour le feutrage, au moyen de ſubſtances dont l'uſage ne fût pas nuiſible.

Fin du ſixième Volume.

TABLE
DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

Fin de la Table.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.

embre 1789, par s de Chimie, Tome VI.

	REPRISE.			
s.	QUANTITÉ DE L'ACIDE.	CONCENT DE L'AC	T.	SURCHARGE.
	1 once 5 gros 36 grains.	30 deg		
	2 gros.	32 deg		$\frac{2}{32}$.
	2 gros.	32 deg		$\frac{2}{32}$.
	1 once 5 gros 36 grains.	35 deg	ible. $\frac{2}{32}$	
	1 once 5 gros 36 grains.	35 deg	ie.	

TABLEAU des Essais faits en Août & Septembre 1789, par la Classe de Chimie.

Nos.	Nombre des Expériences.	Alliages.	Quantité d'acide pour l'essai.	Concentration de l'acide pour le départ.	Tems des départs.	Reprise. Quantité de l'acide.	Reprise. Concentration de l'acide.	Durée de la reprise.	Retour juste.	Déchet.	Surcharge.
1	VI. Expériences	12 grains d'or & 30 grains d'argent.	2 onces 2 gros 36 grains.	20 degrés à l'aréomètre de M. Baumé.	15 minutes d'ébullition.	1 once 5 gros 36 grains.	30 degrés.	12 minutes.	12 grains justes. Un cornet à une légère surcharge.		
2	VI. Expériences.	12 grains d'or & 36 grains d'argent.	5 gros.	24 degrés.	15 minutes.	2 gros.	32 degrés.	4 minutes.			$\frac{2}{32}$.
3	VI. Expériences.	12 grains d'or & 36 grains d'argent.	5 gros.	24 degrés.	15 minutes.	2 gros.	32 degrés.	4 minutes.			$\frac{2}{32}$.
4	VI. Expériences.	12 grains d'or & 30 grains d'argent.	2 onces 2 gros 36 grains.	25 degrés.	15 minutes.	1 once 5 gros 36 grains.	35 degrés.	12 minutes.		4 cornets $\frac{1}{32}$ foible 2 cornets $\frac{3}{64}$ à $\frac{2}{32}$	
5	VI. Expériences.	12 grains d'or & 30 grains d'argent.	2 onces 2 gros 36 grains.	25 degrés.	15 minutes.	1 once 5 gros 36 grains.	35 degrés.	12 minutes.		$\frac{1}{2}$ trente-deuxie. ou $\frac{1}{64}$.	
6	VI. Expériences.	12 grains d'or & 30 grains d'argent.	2 onces 2 gros 36 grains.	30 degrés.	15 minutes.	1 once 5 gros. 36 grains.	40 degrés.	6 minutes. 12 minutes.		3 cornets $\frac{1}{64}$ à $\frac{1}{32}$ 3 cornets $\frac{1}{64}$ à $\frac{3}{32}$ *	
7	II. Expériences.	12 grains d'or & 30 grains d'argent.	2 onces 4 gros.	22 degrés.	22 minutes.	Sans	reprise.	———			$\frac{2}{32}$ à $\frac{3}{32}$.
8	III. Expériences.	12 grains d'or & 30 grains d'argent.	2 onces 4 gros.	30 degrés.	19 minutes.	Sans	reprise.	———			$\frac{1}{32}$.
9	II. Expériences.	Idem.	1 once.	20 degrés.	15 minutes.	1 once.	30 degrés.	12 minutes.			$\frac{1}{32}$ & $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{32}$.
10	II. Expériences.	Idem.	4 onces.	20 degrés.	15 minutes.	4 onces.	30 degrés.	12 minutes.		Un demi trente-deuxieme.	
11	II. Expériences.	Idem.	2 onces 2 gros 36 grains.	20 degrés.	30 minutes.	1 once 5 gros 36 grains.	30 degrés.	24 minutes.		$\frac{1}{2}$ trente-deuxi. à $\frac{1}{32}$.	
12	I. Expérience.	Idem.	2 onces 2 gros 36 grains.	20 degrés.	30 minutes.	Sans	reprise.	———			$\frac{2}{32}$.
13	II. Expériences.	12 grains d'or & 36 grains d'argent.	2 onces 2 gros 36 grains.	20 degrés.	15 minutes.	1 once 5 gros 36 grains.	30 degrés.	12 minutes.			$\frac{1}{128}$.
14	II. Expériences.	Idem.	1 once.	20 degrés.	15 minutes.	1 once.	30 degrés.	12 minutes.			$\frac{1}{32}$ $\frac{1}{32}$ & $\frac{1}{2}$.
15	II. Expériences.	Idem.	2 onces 2 gros 36 grains.	30 degrés.	15 minutes.	1 once 5 gros 36 grains.	40 degrés.	12 minutes.		Cornets brisés.	

* Voyez le Mémoire, page 75, note a.

